

**Departamento de Educação da Faculdade de Ciências
Universidade de Lisboa**

**Novas tecnologias, cognição e cultura:
um estudo no primeiro ciclo do ensino básico**

Carlos Manuel Nogueira Fino

**Mestre em Educação
pela Universidade do Minho**

**Tese apresentada na Universidade de Lisboa
para a obtenção do grau de Doutor em Educação**

Orientador: Professor Doutor João Filipe Matos

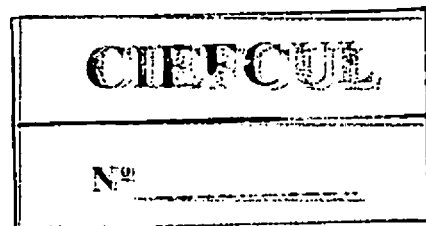
Funchal, 1999

Departamento de Educação da Faculdade de Ciências
Universidade de Lisboa

**Novas tecnologias, cognição e cultura: um estudo no primeiro ciclo
do ensino básico**

Carlos Manuel Nogueira Fino

Mestre em Educação
pela Universidade do Minho



Tese apresentada na Universidade de Lisboa
para a obtenção do grau de Doutor em Educação

OFERTA

Orientador: Professor Doutor João Filipe Matos

Funchal, 1999

Resumo

O estudo, que incide sobre a actividade de uma turma do primeiro ano do primeiro ciclo trabalhando na sala de computadores da sua escola situada em meio urbano da cidade do Funchal, descreve e interpreta criticamente a cultura emergente e no interior da qual a turma de alunos de seis anos, a sua professora e um investigador exploraram computadores, em tarefas que se pretenderam curricularmente integradas, durante todo o ano lectivo de 1997/98.

Trata-se de um estudo com características etnográficas - observação participante activa - em que o investigador chegou a assumir um grau de implicação bastante elevado.

O estudo divide-se em duas partes. Na primeira faz-se a revisão da literatura, discutindo-se as questões da a) cultura, da b) incorporação da tecnologia na escola, da c) linguagem Logo e dos seus pressupostos teóricos, da d) cognição em interacção e cooperação na perspectiva de Vygotsky e continuadores, procurando-se clarificar o conceito de cultura da escola - o que levou à identificação de um invariante cultural - e fundamentar uma opção de intervenção educativa. Na segunda parte discute-se a e) metodologia, f) caracteriza-se a escola onde decorreu o estudo, g) descreve-se e interpreta-se a cultura emergente da actividade da turma, cuja orientação decorreu à luz da intervenção educativa deduzida na primeira parte.

Palavras Chave: Cognição, Computadores, Cooperação, Etnografia, Logo, Observação Participante, Tecnologia.

CIEFCUL
Nº _____

Agradecimentos

Pela qualidade da orientação, pela disponibilidade e pela amizade, uma primeira palavra de reconhecimento ao Professor João Filipe Matos, com quem tenho aprendido ao longo dos últimos quinze anos.

Uma palavra de agradecimento é, também, devida aos alunos, professores e auxiliares de acção educativa da escola de primeiro ciclo da Pena, na cidade do Funchal e, de uma maneira muito especial, à turma do primeiro ano, cuja actividade na sala de computadores da escola é aqui relatada. Não é demais sublinhar o modo como me acolheram e me integraram na sua dinâmica ao longo de todo o ano lectivo.

- Um destaque especial para a professora da turma que será o objecto central deste estudo, por ter aceite o desafio implícito na minha proposta de trabalho e pelo sentido de inovação e capacidade de reflexão que sempre evidenciou.

Uma palavra, também, para a Universidade da Madeira, que me proporcionou a disponibilidade e o suporte financeiro necessários à condução deste estudo, e para a Secretaria Regional de Educação, por me ter autorizado a levá-lo a cabo numa escola sob a sua tutela administrativa.

Devo, ainda, agradecer aos colegas do departamento de Ciências da Educação da Universidade da Madeira, cuja troca de pontos de vista comigo me ajudou, muitas vezes, a revisitar aspectos deste trabalho segundo novas perspectivas.

E à minha família, pela paciência que tiveram comigo, durante estes muitos meses em que a minha atenção esteve permanentemente focada neste trabalho.

Índice

	Página
Agradecimentos	ii
Lista de quadradinhos, figuras e fotos	viii
Introdução	1
1. Os antecedentes	1
2. As suposições <i>a priori</i>	7
3. As principais perspectivas teóricas	10
4. Objectivo do estudo	12
5. Estrutura do trabalho	12
Primeira Parte	15
Capítulo I: A escola e a sua cultura	17
1. Cultura	17
2. A matriz cultural comum das escolas	20
2.1. Uma origem comum - a escola popular	23
2.2. Um paradigma comum - o paradigma fabril	29
2.3. Uma preocupação obsessiva comum - o controlo da "qualidade"	32
2.4. Um currículo oculto em comum	34
2.5. Uma resistência simbólica	36
2.6. Um conflito comum - entre a actividade <i>autêntica</i> e a actividade <i>escolar</i>	38
2.7. Um estereótipo comum	40
3. Reconstituição do invariante cultural	45
Capítulo II: A incorporação de tecnologia (na escola)	47
1. A geração Nintendo	47
2. Tecnologia na escola da geração Nintendo	49
3. Tecnologia nas escolas, em Portugal	59
3.1. Durante o projecto MINERVA	59
3.2. Depois do projecto MINERVA	67
4. Tecnologia na escola, na região autónoma da Madeira	71
Capítulo III: Logo: os seus fundamentos e a sua importância	73
1. O Logo e a tartaruga	74
2. Micromundos	77

3. Porquê o Logo e não o BASIC, por exemplo?	80
4. Logo e metaconhecimento	82
5. Logo e o construcionismo (o que é que o Logo deve a Papert e a Piaget)	84
6. Investigação sobre Logo	91
7. Logo e o currículo	95
8. Logo em Portugal	97
9. Logo no Planeta	98
10. Logo na região autónoma da Madeira	102
 Capítulo IV: Interacção, cooperação e cognição	 107
1. Porquê Vygotsky?	107
2. A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e as suas implicações	113
2.1. Primeira implicação: uma “janela de aprendizagem”	115
2.2. Segunda implicação: o tutor como agente metacognitivo	118
2.3. Terceira implicação: a importância dos pares como mediadores da aprendizagem	119
3. Pontos de convergência com o construtivismo/ construcionismo (negando uma exegese minimalista do pensamento de Vygotsky)	121
4. A aquisição de conhecimento como um fenómeno situado	128
5. A concluir	134
 Capítulo V: Síntese: uma teoria de intervenção pedagógica	 137
1. As impressões mais gerais	137
2. O <i>subsistema psicológico</i>	139
2.1. Matéria de que são feitos os aprendizes	139
2.2. Como e quando se adquire/negoceia/constrói o conhecimento	140
2.2.1. Ideias tomadas de Seymour Papert	140
2.2.2. Ideias tomadas de Vygotsky	140
3. O invariante cultural como condicionante	142
4. A actividade a esta luz	143
 Segunda Parte	 147
 Capítulo VI: A metodologia e as perguntas a serem respondidas	 149
1. O tipo de estudo	149
2. O acesso (à escola) e o grau de implicação	154
3. A recolha de dados	154
4. Definição das categorias de análise de dados ou a que perguntas se procurou responder	155

5. Análise dos dados	162
6. Balanço metodológico	164
7. Questionário proposto aos docentes da escola da Pena	166
Capítulo VII: A escola da Pena - o local onde decorreu o estudo	167
1. Os edifícios	168
2. As pessoas	174
2.1. Os alunos e as turmas	175
2.1.1. Os alunos da professora "Joana"	176
2.2. O corpo docente	178
2.2.1. Questionário	178
2.2.2. Entrevistas	185
2.3. Os auxiliares de acção educativa	193
3. Uma síntese em forma de retrato	193
Capítulo VIII: Os antecedentes imediatos do estudo	197
1. Preparação do ano lectivo 1997/98	197
2. A selecção da turma objecto do estudo	201
Capítulo IX: Resultados (respondendo às perguntas) - a descrição de uma cultura	207
1. Resposta à pergunta a) <i>(Ambientes que emergiram, directa ou indirectamente, da utilização dos computadores correndo programas como o MegaLogo e o MegaPaint, o Paintbrush e o Win-Logo; tarefas e habilidades requeridas, ou proporcionadas, por esses ambientes)</i>	208
1.1. O ambiente do Win-Logo e da tartaruga Roamer	212
1.2. Itinerário: o primeiro ambiente do MegaLogo	217
1.3. O período do Paintbrush	221
1.3.1. O Pinóquio e o Titanic	228
1.3.2. Outros trabalhos realizados com auxílio do Paintbrush	232
1.4. Regressando ao MegaLogo	235
1.4.1 O micromundo "Figuras geométricas"	235
1.4.2. O micromundo "Desenhos"	248
1.4.3. O micromundo das imagens/fases	261
1.5. Conclusão	319
2. Resposta à pergunta b) <i>(Tentativa de caracterização da rotina de funcionamento, adequada à utilização da sala dos computadores, que foi sendo adoptada pela turma)</i>	323
2.1. Conclusão	327
3. Resposta à pergunta c)	

<i>(Como se caracterizou a atitude dos alunos na sala dos computadores)</i>	328
3.1. Conclusão	332
4. Resposta à pergunta d) <i>(A questão da integração curricular: quem e como cuidou que as tarefas realizadas na sala de computadores, e as habilidades adquiridas através da realização dessas tarefas, se relacionassem com metas de aprendizagem curricularmente previstas)</i>	333
4.1. Conclusão	340
5. Resposta à pergunta e) <i>(Palavras relacionadas com a exploração dos artefactos existentes na sala dos computadores que passaram a fazer parte do vocabulário comum)</i>	342
5.1. Conclusão	344
6. Resposta à pergunta f) <i>(Como se articulou a aprendizagem da utilização daqueles artefactos em simultâneo com a aprendizagem da leitura e da escrita)</i>	345
6.1. Conclusão	347
7. Resposta à pergunta g) <i>(Tipo de organização adoptado de modo a adequar-se à utilização dos computadores disponíveis)</i>	347
7.1. Conclusão	348
8. Resposta à pergunta h) <i>(Como foi planificada a actividade global da turma de modo a integrar curricularmente a exploração dos computadores)</i>	349
8.1. Conclusão	352
9. Resposta à pergunta i) <i>(O que os alunos foram fazer à sala dos computadores - desenvolver projectos, ou ter aulas de informática?)</i>	353
9.1. Conclusão	355
10. Resposta à pergunta j) <i>(Constituição e estabilidade dos grupos de trabalho na sala dos computadores)</i>	355
10.1. Conclusão	356
11. Resposta à pergunta k) <i>(Tipo de interacção estimulada)</i>	357
11.1. Conclusão	359
12. Resposta à pergunta l) <i>(Como foram exploradas as situações que sugeriram a resolução de problemas não previstos curricularmente e decorrentes das tarefas a que se entregaram os grupos de alunos)</i>	359
12.1. Directamente relacionadas com os computadores	360
12.2. Proporcionadas pela operação com os computadores	362

12.3. Conclusão	366
13. Resposta à pergunta m) <i>(Metodologia de intervenção adoptada pelos professores, de modo a poderem orientar os vários grupos de alunos ocupados em tarefas que diferiam de grupo para grupo)</i>	367
13.1 Conclusão	371
14. Resposta à pergunta n) <i>(Teorias que a fundamentaram a acção dos professores na sala dos computadores)</i>	372
14.1. Conclusão	376
15. Resposta à pergunta o) <i>(Grau de protagonismo assumido pela professora)</i>	377
15.1. Conclusão	378
16. Resposta à pergunta p) <i>(Como foi avaliada a actividade na sala dos computadores)</i>	379
16.1. Conclusão	381
17. Resposta à pergunta q) <i>(Papel e grau de implicação do investigador)</i>	382
18. Resposta à pergunta r) <i>(Extensão da experiência)</i>	382
Capítulo X: Considerações finais - a interpretação dos resultados e as conclusões	383
1. A não inevitabilidade do invariante cultural (das escolas)	384
2. A cultura <i>desta</i> turma	390
2.1. O papel da tecnologia	390
2.2. O papel do Logo	392
2.3. O papel da teoria	395
2.4. Os artefactos	403
2.5. O ambiente (os contextos)	405
2.6. Os nativos (<i>last but not least</i>)	407
3. As conclusões	408
4. Uma dimensão de formação	412
5. Recomendações para outros estudos	414
6. O que o investigador considera importante destacar do que aprendeu com este trabalho	415
Referências	419

Lista de quadradinhos, figuras e fotos

	Página
Quadradinho 1	41
Quadradinho 2	42
Quadradinho 3	42
Quadradinho 4	42
Fig. 1 – Micromundos <i>Figuras Geométricas e Desenhos</i>	79
Fig. 2 - Situação dos estabelecimentos do Núcleo Escolar da Rua Pedro José de Ornelas	167
Fig. 3 - Alçado do edifício da escola da Pena construído à cota mais elevada.	169
Fig. 4 - Alçado do edifício da escola da Pena construído à cota menos elevada	170
Fig. 5 - Horário de funcionamento da sala de computadores	199
Fig. 6 – Autorização de acesso à escola	201
Fig. 7 – Reprodução de uma “tira” de Quino (1980)	415
Foto 1 - Perspectiva dos dois edifício do Plano dos Centenários que constituem actualmente a escola da Pena	171
Foto 2 - Edifício da antiga escola nº 10	171
Foto 3 - Edifício da antiga escola nº 9	172
Foto 4 - Perspectiva dos dois pátios da escola	172
Foto 5 - Sala de computadores da escola	174
Foto 6 - Turma da professora “Joana” num dos pátios (magusto em 11 de Novembro de 1997)	177
Foto 7 - Sala da turma da professora “Joana”	178
Foto 8 - Uma sala de aula para cá da porta	194
Foto 9 - Alunos e três professoras trabalhando na sala dos computadores	195
Foto 10 – Sala de computadores da escola da Pena	210
Foto 11 - A turma em redor da tartaruga <i>Roamer</i>	212
Foto 12 – Uma aluna trabalhando na sala de aula	220

Introdução

"Ethnography is the work of describing a culture"

James P. Spradley (1979, p. 3)

Este trabalho procurará descrever a cultura no interior da qual uma turma de alunos de seis anos, frequentando o primeiro ano do primeiro ciclo do ensino básico, a sua professora e um investigador se ocuparam em tarefas, que se pretenderam integradas curricularmente, mediadas pela utilização de computadores, durante todo o ano lectivo de 1997/98.

1. Os antecedentes

A escola da Pena tornou-se, em Outubro de 1987, na primeira escola do primeiro ciclo da região autónoma da Madeira a beneficiar da instalação de um computador numa sala de aula. Desde então, tem vindo a manter uma tradição de exploração de computadores em actividades de natureza curricular, embora sem ter tido possível, até agora, generalizar essa prática a todas as turmas, quer devido a factores de resistência, protagonizados por algumas professoras mais antigas na escola, quer devido à mobilidade do corpo docente de nomeação provisória.

A instalação desse primeiro computador coincidiu com a primeira tentativa de utilização da linguagem Logo que ocorreu numa escola do primeiro ciclo da região, e porque o autor deste trabalho foi o mentor desse acontecimento, ele foi também o primeiro momento de um caminho que, mais de uma década depois, desembocou na realização deste estudo.

O interesse do investigador sobre a utilização dos computadores na educação é anterior à sua implicação na escola da Pena, tendo começado quando adquiriu o primeiro computador pessoal, um *ZX Spectrum* de 48K, no início de 1984, poucos meses antes de começar a frequentar a componente curricular de um mestrado em análise e organização

de ensino. A partir do momento em que a operação da máquina lhe começou a parecer minimamente inteligível, essa circunstância e a de ter passado a debater mais assiduamente questões relacionadas com a organização de contextos de ensino-aprendizagem determinaram, com aparente naturalidade, que o computador se fosse insinuando no centro das suas preocupações enquanto professor.

Nessa altura ainda não tinha sido lançado o projecto MINERVA, nem varria o País, muito menos a região autónoma da Madeira, nenhuma onda de reflexão sobre a utilização educativa dos computadores que já tivesse segregado pistas que pudessem ser experimentadas por pessoas que, como ele, sentiam o apelo forte dessa nova tecnologia e intuía algum do seu potencial de comunicar à escola uma dinâmica renovada. Na ausência dessas pistas, e antes ainda de ter tido oportunidade de contactar com perspectivas sobre a utilização dos computadores na educação, que entretanto iam sendo desenvolvidas por outras comunidades científicas, sentiu-se tentado a procurar as suas.

Na altura, talvez devido ao seu passado como estudante de educação e como professor, e também devido à formação que estava a frequentar, a ideia que lhe parecia mais óbvia era a da utilização do computador como auxiliar da aprendizagem. Para testar essa ideia, e uma vez que não era fácil encontrar programas para o *Spectrum* que não fossem jogos, lançou mão às limitadas competências de programação em BASIC, de que se fizera autodidacta, para escrever o meu primeiro programa “educativo”. Esse programa consistia num conjunto de quatro sub-rotinas, ligadas por um menu, cada uma das quais simulando um algoritmo de cada uma das operações aritméticas, adição, subtracção, multiplicação e divisão, e destinava-se a “guiar” o utilizador na aprendizagem desses algoritmos. A inspiradora desse projecto, e destinatária do mesmo, foi a sua filha, Mafalda, que frequentava a terceira classe e andava muito atarefada a aprender a manejar o algoritmo da divisão.

Recorde-se que, em 1984, o estereotipo mais comumente associado à utilização dos computadores na educação era o do ensino assistido por computador, embora já tivessem sido publicados trabalhos, como por exemplo Papert (1980), que discutiam a utilização dos computadores em contextos educativos de outra natureza. O problema é que esses contextos diferentes só começaram a ser amplamente divulgados e discutidos em Portugal algum tempo depois, e a ideia que o comum das pessoas fazia dos

computadores era, muitas vezes, associada a receios, alguns com evidente fundamento, da sua possível utilização em actividades sinistras relacionadas com o controlo dos cidadãos, ou mesmo com a substituição das pessoas no exercício de determinadas tarefas, incluindo a de “ensinar”. O número do ano também não era famoso, ao coincidir com o título do célebre romance de George Orwell, *1984*, no qual a tecnologia é uma arma de opressão ao serviço de uma paranóia totalitária.

Embora sem ter tido ainda a oportunidade de contactar com autores como Papert, ter reiniciado em 1984 os estudos de psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem no âmbito da componente curricular do mestrado proporcionou-lhe a oportunidade de especular sobre a eventual utilidade educativa dos computadores, quer à luz dos pontos de vista construtivistas, quer behavioristas. É justo referir que sentia uma grande empatia com a argumentação construtivista, e compelido a rejeitar, por vezes liminarmente, tudo o que lhe parecesse “contaminado” pela frieza laboratorial do behaviorismo. Além disso, parecia-lhe clara a relação de cumplicidade entre o behaviorismo e a ideia do ensino assistido por computador, que imaginava como o exercício de um sinistro controlo de uma máquina sobre uma mente humana, preferindo imaginar o computador a ser um instrumento para *aprender*, em vez de máquina de *ensinar*. Essa terá sido a razão que o fez enveredar pela simulação dos algoritmos, cuja exploração não conferia à máquina o “direito” de assumir o comando das operações, e que dava ao utilizador grande liberdade de escolha, apesar da concepção e concretização desse programa tivessem resultado difíceis e complexas, tida em conta a sua pouca habilidade como programador.

Entretanto, em 1985 começara no continente o projecto MINERVA, que incluía um conjunto diversificado de eventos de reflexão a que se associou, quer a título individual, quer representando a ESE a que pertencia, de onde se destacam as semanas do Logo.

O seu primeiro contacto do com a linguagem Logo ocorreu no seminário "*Educação 1990*", organizado pela Escola Superior de Educação de Santarém em Novembro de 1986. A decisão de participar nesse seminário foi motivada pela expectativa de aprender uma nova linguagem de programação, num momento em que acreditava que a via de professor programador podia conduzir a uma utilização adequada dos computadores na educação.

O interpretador de Logo utilizado no seminário corria em computadores franceses de marca *Thomson*, sobre um sistema operativo tornado obsoleto a meados dos anos oitenta pela imposição dos computadores *IBM PC* como padrão da indústria, e utilizava comandos e instruções baseados na língua francesa. Compreendida a linguagem do ponto de vista informático, foi possível em pouco tempo fazer desencadear com ela acções equivalentes às que já conseguia desencadear com recurso ao BASIC. E a circunstância de ter conseguido rapidamente um domínio mínimo sobre a linguagem, aliada ao facto de já antes se sentir em sintonia com o construtivismo, contribuíram para o tornar mais disponível para escutar a proposta de intervenção educativa subjacente à invenção do Logo. Quando o seminário terminou, estava persuadido de ter estado em contacto com uma ferramenta fascinante, cuja aplicação à educação, nomeadamente ao ensino primário como era designado na época, lhe parecia extremamente prometedora. O problema era manter-se em contacto com ela no futuro imediato, uma vez que a aquisição dos computadores *Thomson* e do interpretador de Logo escrito para eles era problemática em Portugal.

A impressão de que a linguagem Logo era uma excelente ferramenta educativa reforçou-se durante a participação na I Semana do Logo, levada a efeito na ESE de Portalegre em Março de 1987 no âmbito do projecto MINERVA. Esse evento, orientado pelos professores João Pedro Ponte e João Filipe Matos, proporcionou-lhe o primeiro contacto com uma versão de Logo para PCs (*LogoWriter 1.1* da L.C.S.I.) e a obtenção de uma cópia do programa permitiu-lhe continuar a estudar a linguagem posteriormente e alcançar sobre ela o domínio suficiente para se sentir encorajado a tentar partilhar com outros educadores da sua região. Para esse desejo muito contribuiu o aprofundamento da reflexão sobre Logo como projecto educativo que pode continuar nos trabalhos do I Encontro Nacional do Projecto Minerva, realizado em Braga em Abril de 1987. Assim, logo no ano lectivo de 1987/88, arriscou lançar as bases da primeira experiência de utilização da linguagem Logo que se realizou numa escola primária da região autónoma da Madeira.

No verão seguinte à sua participação na semana Logo de Portalegre começou a trabalhar com uma professora da escola primária da Pena, tendo em vista o arranque da primeira experiência de integração da linguagem Logo na sala de aula que se realizou na região

autónoma da Madeira, e que envolveu a sua turma da terceira classe no ano lectivo de 1987/88.

O investigador tinha concluído o mestrado em educação em Dezembro de 1986 e exercia funções, desde essa altura, como professor-adjunto na Escola Superior de Educação da Madeira, a cujo quadro pertencia. Parecia-lhe adequado que qualquer plano de utilização do Logo numa escola pública da região autónoma decorresse no âmbito de uma cooperação entre a tutela regional desse grau de ensino (Secretaria Regional de Educação - SRE) e a sua ESE. Obtida as necessárias anuências da SRE e da ESE, elaborou, no âmbito desta, um plano de investigação destinado ao acompanhamento científico da experiência. O passo imediato foi organizar um estágio de Logo para dez crianças com idades ao redor dos 10 anos, recrutadas entre os filhos de colegas da ESE e de funcionários da SRE, que decorreu sob a sua orientação em Setembro de 1987, na sala de informática da ESE, e foi presenciado por duas professoras da escola da Pena (por acaso a escola onde o autor fora submetido ao exame da quarta classe, em 1961), cuja localização é próxima do local onde funcionava a Escola Superior de Educação da Madeira. A presença das professoras destinava-se a testemunharem uma proposta de metodologia de transmissão da linguagem Logo, esperando-se que se deixassem entusiasmar pelo ambiente e pelo entusiasmo com que as crianças se entregaram à sua aprendizagem.

No final do estágio, e depois de algumas sessões de trabalho sobre tópicos específicos da linguagem, uma das professoras convidadas sentia-se capaz de encetar uma experiência semelhante envolvendo os seus alunos e no ambiente da sua sala de aula, com a condição de poder contar com o apoio do investigador. Para possibilitar a realização da experiência, a ESE-Madeira aceitou ceder à escola primária da Pena, a título de empréstimo, um computador *Amstrad PC1512* equipado com monitor policromático, e a SRE autorizou a presença do investigador na escola para acompanhar e estudar a experiência.

A professora continuou a utilizar a linguagem Logo com os seus alunos até à sua reforma em 1995, sendo nos últimos anos frequentemente requisitada para apoiar colegas da sua e de outras escolas da região autónoma, interessados em iniciar experiências semelhantes.

Entretanto, a partir de Outubro de 1993, tinha começado uma nova fase da intervenção do investigador em acções de formação e de debate sobre a linguagem Logo e a sua aplicação na educação, ao passar a colaborar com o centro de formação do Sindicato dos Professores da Madeira na qualidade de formador. Nesse centro foi possível orientar, até meados de 1995, cinco acções de formação creditadas sobre linguagem Logo, que foram frequentadas no conjunto por 64 professores do primeiro ciclo do ensino básico.

Em Julho de 1994, a directora regional de planeamento e gestão educativa da Secretaria Regional de Educação, conhecedora da actividade que se desenvolvia em redor da linguagem Logo no centro de formação do Sindicato dos Professores da Madeira, propôs ao autor deste trabalho a elaboração de um plano para a introdução de computadores em escolas do primeiro ciclo do ensino básico da Região Autónoma, e a constituição de uma equipa de formadores.

A região autónoma tinha acabado de receber 50 computadores (PCs equipados com processadores 486 a 33 MHz) doados pela Fundação Berardo e tinha decidido criar, com eles, cinco salas de computadores em outras cinco escolas do primeiro ciclo espalhadas pela ilha da Madeira. Duas dessas escolas, Pena e S. Roque, na cidade do Funchal, uma, a da Vargem, situada no Caniço, concelho de Santa Cruz, outra no extremo leste da Madeira, no Caniçal e, finalmente, outra no Estreito da Calheta, no extremo oeste da ilha. Meses mais tarde e utilizando computadores adquiridos pela SRE, foi anexada ao projecto uma escola sediada no Porto Santo.

Do plano, que foi organizado com a colaboração de dois professores do primeiro ciclo, a professora da escola da Pena pioneira da utilização da linguagem Logo e um professor especializado na educação de crianças com deficiência motora, fazia parte a formação em linguagem Logo. E a SRE decidiu adquirir à Logo Computer Systems Inc. cinco licenças para uma escola do *LogoWriter 2.01*, um interpretador de Logo em Português, que foi adaptado, através de procedimentos, ao Português de expressão europeia

Pretendia o plano o desenvolver metodologias de formação de professores na área da exploração educativa de computadores e investigar as implicações da sua utilização no

desenvolvimento do currículo, além de incentivar, coordenar e promover o intercâmbio entre as várias escolas e organizar encontros anuais de reflexão entre os professores intervenientes. O objectivo último consistia na generalização do uso dos computadores em todas as escolas de primeiro ciclo da região. Em termos de prioridade imediata seriam organizadas acções de formação em linguagem Logo, sendo agendadas para momento posterior formações em informática na óptica do utilizador, incluindo tratamento de texto, folhas de cálculo e das bases de dados, que nunca chegaram a realizar-se.

Exceptuando as acções de formação em Logo, que foram frequentadas por cerca de uma centena de professores do primeiro ciclo e dirigidas pelos autores do plano, os restantes objectivos, incluindo os de formação em informática na óptica do utilizador, ficaram a aguardar melhor oportunidade. Por outro lado, o facto da SRE nunca ter chegado a nomear a equipa coordenadora, prevista no plano, inviabilizou qualquer veleidade de conferir um mínimo de coerência ao que ia acontecendo nas várias escolas, pulverizando-se o projecto, paulatinamente, em experiências locais em acelerada erosão.

Esse facto não impediu, no entanto, que algo fosse acontecendo na escola da Pena. Durante o ano lectivo de 1995/96 reuniam-se quinzenalmente, às sextas-feiras, na sala de computadores da escola, um elemento de cada uma das escolas envolvidas no projecto e os autores do plano. Serviram essas reuniões fundamentalmente para debater tópicos específicos da linguagem Logo, e para se discutirem assuntos de natureza geral relacionados como o trabalho que decorria no terreno, servindo também para ajudaram a manter um ambiente favorável à utilização da linguagem Logo, na escola hospedeira.

2. As suposições *a priori*

Ao iniciar este estudo, o investigador acreditava que as escolas partilham elementos culturais devido a terem tido uma origem comum, que as marca indelevelmente e lhes determina um conjunto de características que, de certo modo, as uniformizam. O que não invalida que as várias turmas que compõem as escolas, por serem formadas por grupos de pessoas distintas, desenvolvam traços culturais específicos, ainda que a partilha de metodologias de intervenção pedagógica semelhantes, de espaços físicos idênticos, de programas comuns e da pressão de normas curriculares vindas do exterior

actuem contra a diversidade cultural, exercendo uma acção de natureza centrípeta, em que o centro é precisamente essa marca cultural comum. Essa será a razão pela qual as turmas da mesma escola serão tão parecidas entre si nos traços essenciais, o mesmo acontecendo entre turmas de escolas diferentes, mesmo quando situadas em regiões muito afastadas.

A pressão contra a diversidade cultural, que se acredita actuar sobre a escola, talvez não seja, no entanto, um dado tão completamente inelutável, cuja força não possa ser eventualmente atenuada, ou contrariada, no caso da organização dos contextos em que decorrerão as actividades de uma determinada turma não acompanhar, no todo ou em parte, os pressupostos de natureza indiferenciadora que tendem a conduzir à emergência de culturas idênticas.

No que se refere concretamente a este estudo, e seguindo a mesma linha de raciocínio, admitia-se que a actividade de uma turma, cuja rotina passasse a incluir uma exploração continuada de computadores correndo programas determinados, em ambientes marcados por uma determinada concepção de aprendiz, por uma determinada concepção do papel do professor e por uma não consideração do currículo como limite do abordável e do aprendível, conduzissem à emergência de uma cultura local muito marcada por todos esses elementos. Uma cultura que reflectisse a presença da tecnologia e de todos os arranjos de natureza prática e conceptual destinados a incorporá-la na vida do grupo.

Acreditava-se que essa cultura “nova” incluiria elementos relacionados com a maneira de propor a utilização dos computadores e pelo tipo de relacionamento e de interacção adequado a essa utilização. Do mesmo modo se aguardava a adopção de um código linguístico alargado, capaz de incluir as palavras necessárias à designação de conceitos relacionados com a exploração dos computadores, e com a entrega ao tipo de tarefas apropriadas à produção de artefactos cuja produção seria inviável sem a mediação da tecnologia. E, no caso em que a utilização dos computadores decorresse em local diferente da sala de aula, esperar-se-ia que a cultura local viesse a ser marcada por uma rotina de funcionamento adequada à articulação da actividade da sala dos computadores com a globalidade da actividade da turma.

Este estudo dará conta da coincidência de algumas destas suposições *a priori* com traços identificadores de uma cultura local que emergiu da exploração intensiva de nova tecnologia no interior de uma turma do primeiro ano de uma escola do primeiro ciclo. E pode desde já avançar-se que se considera elemento importante dessa cultura a teoria de *intervenção educativa* cuja concretização prática foi perseguida. Essa teoria inclui convicções sobre a *natureza activa dos aprendizes* e sobre o *papel dos professores*, cuja explicitação e síntese se procurarão na revisão da literatura, e cuja aplicação se tentará mostrar na discussão dos dados recolhidos, um pouco na linha da afirmação geralmente atribuída a Kurt Lewin (1946), segundo a qual nada é mais prático que uma boa teoria.

Adiantar-se-ia que a teoria de intervenção educativa adoptada, e que foi sendo ajustada à evolução dos acontecimentos e da reflexão em torno deles, incluiu contributos do investigador proporcionais à sua implicação na cultura que agora pretende descrever. Essa implicação, pode adiantar-se, chegou a ser bastante elevada, facto que reforça a necessidade do investigador iniciar este trabalho deduzindo, em contraponto com a literatura, as principais ideias de que foi portador para o interior da turma que observou, quer sobre a incorporação de tecnologia na escola, de que o Logo é um caso particular, quer sobre a fundamentação psicológica e pedagógica da acção que preconizava.

E não será negligenciada a necessidade de abordar previamente a questão da cultura e da cultura da escola, de onde decorrerá uma tentativa de caracterizar o invariante cultural cuja existência, em abstracto, se reivindica ser parte integrante da generalidade das culturas escolares e cuja presença não se pode localizar na cultura que se irá descrever.

Quanto aos *programas determinados*, supunha-se inicialmente que esses programas seriam interpretadores de Logo ou *software logolike* (isto é, outros programas que pudessem, devido às suas características próprias, ser explorados pelas crianças de uma maneira semelhante à do Logo, ainda que sem abordar obrigatoriamente questões de programação). Com o correr do tempo, o sentido de *programas determinados* foi evoluindo com base na convicção de que talvez não sejam os programas em si mesmos considerados o que mais importa, mas o contexto e a forma como são explorados, facto que abriu caminho à adopção de produtos como o *Paintbrush* do ambiente *Windows*, por exemplo. É evidente que se correram os riscos associados a essa concessão, até

porque o *design* do *software* e as ideias que eventualmente lhe estejam subjacentes são, também, parte do contexto em que decorrerá a sua exploração. Procurou-se assegurar, no entanto, que a escolha do *software* não Logo recaísse sobre produtos neutros, isto é, produtos cuja operação permitisse um grau de abertura e de liberdade tais que a habilidade e a criatividade do utilizador fossem os principais condicionadores da sua utilização.

3. As principais perspectivas teóricas

No prefácio ao seu livro *The Ethnographic Interview*, escreve Spradley (1979) que a etnografia, o estudo da cultura, chegou a uma idade nova em que emerge entre educadores, planificadores urbanos, sociólogos, enfermeiros, psicólogos, juristas, cientistas políticos, etc., uma nova apreciação desse tipo de aproximação único para a compreensão da espécie humana. E que, depois de ter andado ocupada a estudar culturas longínquas e remotas, a etnografia como que voltou a casa para se converter numa ferramenta fundamental para nos compreendermos a nós próprios e as sociedades multiculturais do mundo moderno. Para ilustrar esta afirmação acrescenta, como exemplo, o seguinte:

“Not far from where I live, in St. Paul, Minnesota, stands a large brick building surrounded by black asphalt. During the school year it is crowded with young adolescents. One researcher set out to understand this ordinary junior high school using the tools of ethnography. She watched the students going to and from classes; she observed them smoking in the bathrooms, talking in the hallways, and eating in the lunchroom. She listened to lectures and interviewed teachers. Over a period of months she learned the special language and culture of this school, then described it from the participant's point of view (...). She was doing ethnography”.

No caso desta investigação tendo por objecto uma turma da escola da Pena, a atenção do investigador focou-se numa comunidade ainda menor, e com um grau de implicação bastante maior que o do exemplo acima indicado. Mas com um objectivo semelhante - o de descrever uma cultura do ponto de vista dos seus nativos.

Ao iniciar esse trabalho, havia tempo que o investigador lidava com algumas das questões por ele suscitadas. Dessas questões destacaria as que se relacionam com a cultura da escola, com a incorporação de nova tecnologia por ela, com a linguagem Logo como caso particular dessa tecnologia, bem como com o seu enquadramento conceptual na perspectiva de Seymour Papert, figura geralmente reconhecida como a sua principal referência. Os contributos de Vygotsky e dos seus continuadores constituem um encontro mais recente. Esses contributos, além da clareza e da profundidade da sua formulação, atributos geralmente reconhecidos pela comunidade científica, encorajaram o investigador a revisitar os ensinamentos de Papert segundo uma perspectiva provavelmente menos radical, ajudando-o a esclarecer como se pode harmonizar uma concepção limite de professor como organizador de contextos de aprendizagem com uma outra que o encoraja explicitamente a agir também como tutor. E da interacção desses contributos procurou-se a delineação minimamente inteligível de uma ideia de intervenção educativa.

Contactando assiduamente com ambientes escolares desde 1957 (ano em que iniciou a instrução primária), exercendo funções docentes desde 1972, e reflectindo sobre a utilização educativa dos computadores desde 1984, ao iniciar este trabalho o investigador acreditava que as novas tecnologias podem proporcionar utensílios para a actualização da escola. Em primeiro lugar, por estar convencido que as escolas, cuja origem remota comum remonta à Revolução Industrial, e que nasceram por isso marcadas por um invariante que as uniformiza e condiciona, independentemente das diferenças de carácter secundário que apresentem, podem tentar contrariar a tendência massificadora que as tolhe mediante a adopção de novas estratégias de intervenção educativa, facilitadas ou baseadas na incorporação de novas tecnologias. Em segundo lugar, por ter vindo a verificar que a incorporação de tecnologia na escola ajuda a sacudir inércias e pode sugerir a criação de ambientes novos onde podem surgir, com alguma probabilidade, oportunidades de se abordarem questões novas, e de serem adquiridas habilidades e competências nem previstas nem requeridas pelo currículo.

Esta convicção sobre o efeito potenciador da tecnologia começou a afirmar-se a partir da experiência que tem vindo a acumular da utilização do Logo, não apenas como linguagem de programação de computadores, mas sobretudo como projecto educativo. Essa experiência tem sugerido que a sua utilização pode constituir um meio poderoso

para a criação de ambientes susceptíveis de libertarem os aprendizes de condicionamentos relacionados com a cultura tradicional da sala de aula.

O investigador não crê, no entanto, que a incorporação da tecnologia seja, por si só, suficiente para transformar os procedimentos e as rotinas das escolas. Sê-lo-á, talvez, se essa incorporação for orientada por uma teoria capaz de lhe sugerir pistas de utilização adequada, de modo que a sua utilização possa conduzir em direcção à desejada transformação. Alguns conceitos oriundos da teoria histórico-cultural da actividade, que serão esclarecidos posteriormente, como o de zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky, por exemplo, e o essencial do construtivismo / construcionismo de Papert podem fornecer essas pistas que, iluminando uma exploração pertinente da tecnologia, a tornem eficaz como meio de contrariar o peso cultural da tradição. E quer acreditar que, apesar dos constrangimentos de natureza histórica e cultural de que as escolas são portadoras, e de algum desânimo latente dentro delas face à erosão de que têm vindo a ser vítimas ao longo do tempo, semelhante carga não constitui, só por si, alibi, nem terá força suficiente para impedir a criação, no seu interior, de atmosferas novas, ricas e estimulantes, se esse for o propósito firme das comunidades escolares. Deste modo partilha um pouco do optimismo, como atitude existencial, que une as vozes dos que, à escala do planeta, se esforçam por encontrar caminhos por onde a escola se reencontre com a finalidade de ser local onde os aprendizes constroem, negociam e partilham o conhecimento.

4. Objectivo do estudo

Conforme se referiu no início desta introdução, o objectivo deste trabalho é descrever e interpretar criticamente a cultura emergente e no interior da qual uma turma de alunos de seis anos, a sua professora e um investigador se ocuparam em tarefas mediadas pela utilização de computadores, que se pretenderam curricularmente integradas, durante todo o ano lectivo de 1997/98.

5. Estrutura do trabalho.

A dissertação é composta por duas partes. A primeira parte destina-se à revisão da literatura, e à tentativa de definição de um esquema de intervenção educativa que

fundamente o seu envolvimento na experiência enquanto professor participante. Divide-se em cinco capítulos:

- um primeiro, que aborda a escola e a sua cultura;
- um segundo, que trata da incorporação de tecnologia (na escola) e das consequências dessa incorporação;
- um terceiro, que foca um caso particular da tecnologia – a linguagem Logo, os seus fundamentos construtivistas / construcionistas e a sua importância;
- um quarto, onde se discute o papel da interacção e da cooperação na cognição, na perspectiva de Vygotsky e dos seus continuadores;
- um quinto, onde se deduzem pistas de intervenção educativa, à luz da teoria anteriormente aduzida.

A segunda parte, igualmente dividida em cinco capítulos, ocupar-se-á:

- da discussão da metodologia;
- da caracterização da Escola da Pena, local onde decorreu o estudo;
- do relato das condições em que se realizou a selecção da turma que é objecto do estudo;
- do tratamento da evidência recolhida;
- da interpretação dos resultados.

Refira-se que a segunda parte deste trabalho é profusamente ilustrada com reproduções de artefactos produzidos pelos alunos na sua actividade na sala de computadores da escola da Pena, e de interfaces de aplicações com as quais esses artefactos foram construídos. Essas imagens constituem parte integrante do texto onde são apresentadas e discutidas, como se verá, razão pela qual se optou por não incluir nenhum índice específico para elas. Outras, no entanto, por se tratarem de fotografias ou de reproduções de documentos não resultantes da actividade da turma, assumindo assim um carácter “exterior” ao texto, são apresentadas em lista específica de figuras.

Primeira Parte

Capítulo I A escola e a sua cultura

“Current classroom culture is based on a cluster of things that go together: a theory of learning, methods of educational practice, and methods for evaluating student progress. From the culture, the teacher takes a set of beliefs about her role, about what is deemed worth learning, and how it should be learned and taught”.

Sylvia Veir (1987)

Como se referiu na introdução, o objectivo deste trabalho consiste em descrever e analisar criticamente a cultura particular no interior da qual uma turma de alunos de seis anos, a sua professora e um investigador viveram uma experiência de utilização de computadores em tarefas que se pretenderam integradas curricularmente. A primeira preocupação, portanto, de quem teve por missão observar e relatar essa experiência é, precisamente, procurar esclarecer o que (se) entende por cultura. E, como a experiência decorreu no interior de uma escola fundada sobre uma determinada matriz cultural, tentar compreender e, se possível, explicitar essa matriz, como meio de contextualizar ou de fazer destacar a cultura que se pretende dar a conhecer.

1. Cultura

Para ilustrar a relação estreita entre os indivíduos e a sua cultura escrevia Ruth Benedict em 1934, no seu livro *Patterns of Culture* (traduzido em português nos anos setenta com o título *Padrões de Cultura*):

“A história da vida individual de cada pessoa é acima de tudo uma acomodação aos padrões de forma e de medida tradicionalmente transmitidos na sua comunidade de geração para geração. Desde que o indivíduo vem ao mundo os

costumes do ambiente em que nasceu moldam a sua experiência dos factos e a sua conduta. Quando começa a falar ele é o frutozinho da sua cultura, e quando crescido e capaz de tomar parte nas actividades desta, os hábitos dela são os seus hábitos, as crenças dela as suas crenças, as incapacidades dela as suas incapacidades” (Benedict, s/d, p.15).

Franz Boas, no prefácio aos Padrões de Cultura (Benedict, s/d) e na mesma linha, afirma que se deve compreender o indivíduo como um ser que vive na sua cultura, e a cultura, como vivida pelos seus indivíduos.

Spradley (1979), prefere utilizar uma definição de cultura que compreenda o ponto de vista dos seus nativos quanto a ela, considerando-a o conhecimento adquirido que as pessoas usam para interpretar a experiência e para gerar comportamento social (p. 5).

Goodenough, citado por D’Andrade (1984), afirma, por sua vez, que a cultura de uma sociedade consiste no que um indivíduo deve saber, ou acreditar, de modo a comportar-se de maneira que seja aceitável aos olhos dos restantes membros dessa sociedade (p.89).

E D’Andrade (1984) considera que existem pelo menos três grandes pontos de vista sobre a natureza da cultura. Um é a noção de cultura como conhecimento, ou como acumulação de informação. O conjunto dessa informação é muito grande, mesmo em sociedades muito simples, e a sua acumulação pelos indivíduos não carece ser partilhada se na distribuição do conhecimento forem preservadas algumas compreensões básicas de ligação. Segundo este ponto de vista a cultura é algo que se vai acumulando, e não tem que ser altamente integrada, porque, por exemplo, o conhecimento necessário para lidar com a doença ou com a morte não tem conexão obrigatória com a habilidade de caçar ou de construir casas, por exemplo. Uma segunda visão é a de que a cultura consiste em estruturas conceptuais que criam a realidade central da pessoa de modo que ela habite o mundo que imagina. Segundo este ponto de vista, a cultura não é apenas partilhada mas intersubjectivamente partilhada, de modo que cada qual assume que os outros vêem as mesmas coisas que ele vê. E não é particularmente acumulada. A terceira visão ocupa o espaço entre a cultura como conhecimento e a cultura da realidade construída, e trata a cultura e a sociedade como se

fossem praticamente a mesma coisa, algo feito de instituições como a família, a fábrica, o mercado, a quinta, a igreja. Como sistemas ou agrupamentos de normas definindo papéis relacionados com variados *status*.

E para LeVine (1984) cultura é uma organização partilhada de ideias que inclui os padrões intelectuais, morais e estéticos prevalecentes numa comunidade e no significado das acções comunicativas (p. 67).

Já Lapassade (1991), citando Benson & Hughes, sugere uma definição ainda mais sintética: a cultura é o conjunto de normas, de valores e de modelos de comportamento de um determinado grupo. (p. 116).

Cole (1996) vai ainda mais longe na síntese, ao considerar a cultura de um determinado grupo como o conjunto de artefactos historicamente acumulados por esse grupo.

Bruner (1996), por sua vez, afirma que a cultura forma a mente e dota-nos com um conjunto de ferramentas com as quais construímos, não apenas os nossos mundos mas as próprias concepções de nós próprios e dos nossos poderes. E conclui que a cultura, embora feita ela própria pelo Homem, forma e torna possível o funcionamento de uma mente humana distinta. De modo que aprender e pensar são sempre situados numa cultura e sempre dependentes da utilização de recursos culturais (p. 4).

Contemporâneo de Ruth Benedict, Vygotsky (1930/91), entendia a cultura como o resultado da vida e da actividade social dos homens, mediando entre o mundo e o indivíduo. Por um lado, atribuindo-lhe significado, por outro, impondo constrangimentos ao seu entendimento e à actuação sobre ele. Explorando o conceito de ferramenta à maneira de Engels (a especialização da mão implica a ferramenta, e a ferramenta implica uma actividade humana específica - a reacção transformadora do homem na natureza), Vygotsky estendia o conceito de mediação à interacção com o envolvimento através da utilização de signos funcionando como ferramentas. Como as ferramentas, os sistemas de signos (linguagem, escrita, sistema numérico) vão sendo criados pelas sociedades ao longo da história humana e mudam de acordo com a forma de cada sociedade e com o nível do seu desenvolvimento cultural. Vygotsky acreditava que a interiorização de signos produzidos culturalmente acarreta transformações

comportamentais e constrói a ponte entre as formas primárias e posteriores do desenvolvimento individual. (Cole, Scribner, 1978, p. 7). E que o desenvolvimento da mente resulta da interpenetração do desenvolvimento biológico (do corpo humano) com a apropriação da herança cultural/ideal/material que existe no presente para coordenar os indivíduos uns com os outros e com o mundo físico. (Cole e Wertsch, 1996, p. 2).

Todas estas tentativas de definir cultura, apesar das diferenças existentes entre elas, encorajam, explícita ou implicitamente, a impressão de que a cultura pode ser imaginada como algo de que os indivíduos são parte integrante, e *no interior do qual* nascem e crescem, ou como uma espécie de fluido amniótico onde os indivíduos de um determinado grupo permanecem mergulhados durante a sua existência, e que pode ser entendida também como uma (re)construção colectiva. No interior desse fluido, os indivíduos crescem e desenvolvem-se à medida que se vão tornando especialistas na arte de interpretar a cultura, fazendo dela matéria-prima da cognição. Ao mesmo tempo, esses indivíduos que crescem no interior da sua cultura e que são dela parte integrante, actuam sobre ela usando utensílios culturais como a linguagem, por exemplo, que medeiam a cognição e a interacção com os outros.

2. A matriz cultural comum das escolas

Locais distintos onde se concentram comunidades de pessoas durante longos períodos de tempo, entregues a tarefas semelhantes, é natural que as escolas, nomeadamente as do mesmo grau de ensino e da mesma região, do mesmo país, continente ou espaço ainda mais alargado, apresentem traços culturais comuns. Esses traços comuns terão que ver com a sua finalidade específica, a sua origem histórica, o currículo, os procedimentos cristalizados ao longo de décadas, as crenças institucionalizadas sobre educação e sobre conhecimento e aprendizagem, o que se acredita deverem ser os papéis dos seus membros, o valor que as respectivas sociedades lhes atribuem. É natural que as escolas de um determinado tipo se inscrevam numa mesma matriz cultural, cuja presença seja uma constante, independentemente do apuramento ao longo do tempo de características próprias, idiossincráticas, capazes de assegurarem uma individualidade própria a instituições que de outra maneira tenderiam a ser cópias umas das outras. A identidade das escolas decorreria, assim, de uma dialéctica entre a matriz comum, espécie de lastro unificador, e a aquisição local de características recentes e

diversificadoras.

Uma escola como a da Pena, por exemplo, por pertencer a um determinado grupo de escolas, deve partilhar com elas um invariante cultural comum, independentemente de ter vindo a adquirir uma identidade específica e de ter albergado no seu interior espaços culturais não completamente em conformidade com a cultura nela dominante.

Embora a descrição da cultura emergente da actividade da turma que é objecto central deste trabalho se pudesse eventualmente realizar não considerando o invariante cultural referido, parece útil atribuir-lhe o papel de fundo, com o qual contrastará, provavelmente pela diferença. Por isso se tentará caracterizar esse invariante, explorando, em primeiro lugar, os vínculos existentes entre as escolas e a sociedade de onde emanam e que devem servir.

Reflectindo sobre sociedades complexas compostas por vários grupos sociais, sendo cada um desses grupos portador de uma cultura específica, outros autores, que a literatura costuma agrupar sob a designação de “Escola de Frankfurt” (Adorno, Marcuse, Horkheimer) consideram a existência de uma cultura dominante, a cultura dos grupos predominantes na sociedade, que tende a impor-se às restantes culturas e a segregar ideologias dominantes, constituídas e mediadas por formações culturais específicas que funcionam, em grande medida, como legitimadoras da hegemonia desses grupos. Esses autores apontam algumas instituições sociais, nomeadamente a escola, como agente de reprodução social e cultural, e consideram o conteúdo específico da cultura “servida” pela escola como algo fortemente determinado pela pressão dos grupos dominantes.

Em linha semelhante, Giroux (1986), sublinha que a cultura é um complexo de tradições, instituições e formações situadas dentro de uma esfera enraizada num complexo de relações de poder que influenciam e condicionam as experiências vivenciadas, sem ditar os seus resultados. Este autor também admite a existência de uma cultura dominante - a da classe dominante numa determinada sociedade - e aponta a existência de instituições sociais, como a escola por exemplo, destinados à reprodução dessa cultura.

Por sua vez, Apple (1979), afirma que os educadores têm sido testemunhas de uma tentativa compacta e bem sucedida de exportação da crise da economia e das relações de autoridade das práticas e das políticas de grupos dominantes para dentro das escolas. Essa “exportação” consiste na crença de que se os professores e os currículos forem mais controlados, mais intimamente ligados às necessidades dos mundos empresarial e da indústria, mais orientados tecnicamente, mais arreigados a valores tradicionais e a disposições e normas do mundo do trabalho, então os problemas de realização, de desemprego, de competitividade, de desintegração do mundo interior, tenderão a desaparecer.

Estes pontos de vista chamam a atenção para o facto das escolas, como locais onde vivem continuamente comunidades específicas, terem vindo a desenvolver culturas próprias no decorrer dos anos. E também para a eventualidade dessas culturas serem reflexos da sociedade que se supõe que a escola deve servir, nomeadamente preparando os seus membros mais jovens. E a ser verdade que, na sociedade envolvente e complexa, vários grupos sociais se movimentam no sentido de afirmar e legitimar ideologicamente a sua primazia, é de se prever que as escolas se façam eco dessa luta, nomeadamente por estarem subordinadas à carga normativa do currículo que, apesar da sua pesada inércia, não deixará de reflectir a influência cultural prevalecente.

As culturas das escolas não serão nem cópias da cultura dominante, uma vez que a influência da cultura dominante não se exercerá nelas de uma forma directa, mas diferida, através da luta pela hegemonia curricular, nem, rigorosamente iguais umas às outras, uma vez que sempre haverá elementos de diferenciação capazes de gerar idiossincrasias. Em todo o caso, escolas nascidas de uma determinada matriz cultural devem partilhar elementos culturais comuns que, de certo modo, as aproximam.

A matriz cultural comum das escolas inclui uma origem comum. As escolas primárias que se transformaram nas escolas do primeiro ciclo que são o primeiro degrau da escolaridade obrigatória, partilham uma herança que extravasa as fronteiras do país. Elas são herdeiras, em linha mais ou menos directa, da escola popular nascida do turbilhão da Revolução Francesa e do triunfo do liberalismo em Portugal em 1820, no quadro de uma profunda alteração nas relações de produção fruto de uma industrialização crescente, que, nos países mais avançados, transferia milhões de

indivíduos da actividade agrícola para as grandes concentrações industriais. E essa origem comum confere-lhes um conjunto de características comuns, espécie de invariante de natureza histórica e cultural que ainda prevalece, apesar de vivermos uma época em que as relações de produção estão, de novo, em plena e acelerada mudança.

2.1. Uma origem comum - a escola popular

A 20 e 21 de Abril de 1792, Antoine Caritat, marquês de Condorcet, apresentou à Assembleia legislativa da França revolucionária, um relatório intitulado *L'Organisation Générale de l'Instruction Publique* onde, pela primeira vez, se explicitavam a maior parte das ideias-força que ainda hoje definem o que comumente se entende por educação popular.

Pretendia Condorcet, com a criação de uma rede de escolas independentes de qualquer autoridade política, laicas e gratuitas em todos os níveis, e destinadas a acolher todos os cidadãos, estabelecer uma igualdade de facto entre eles e tornar real a igualdade política reconhecida pela lei. Para ele, a instrução devia ser universal, isto é, estender-se a todos os cidadãos e repartida com toda a igualdade permitida pelas limitações do Orçamento, a distribuição dos homens pelo território, e o tempo, mais ou menos longo, que lhe podem dispensar e consagrar as crianças (Cacérès, 1964, p. 189).

Defendia a existência de uma escola primária e de um mestre em todos os aglomerados populacionais com, pelo menos, quatrocentos habitantes, e que se deveria ensinar, nas escolas primárias, o que é necessário a cada indivíduo para se conduzir por si próprio e fruir da plenitude dos seus direitos. Essa instrução deveria ser suficiente para que todos os que aprofundassem das lições que nas instalações das escolas primárias são destinadas aos homens adultos se tornassem aptos para o desempenho de funções públicas simples, para as quais qualquer cidadão poderia ser chamado, como a de jurado ou de oficial municipal (Cacérès, 1964, pp. 189, 190).

O currículo dessas escolas primárias imaginava-o Condorcet muito simples e utilitário: ler e escrever, o que pressupunha, necessariamente, algumas noções de gramática; aritmética e métodos expeditos de avaliar, com o rigor possível, as dimensões de um terreno ou medir um edifício; a descrição elementar das produções do país;

procedimentos de agricultura e de artesanato; as primeiras regras morais e as normas de conduta delas derivadas; os princípios da ordem social que podem ser assimilados pelas crianças. Essas diversas instruções seriam distribuídas em quatro cursos, cada qual ocupando um ano as crianças de capacidade comum (Cacérès, 1964, p. 190). E, para que a educação ministrada na escola primária não menosprezasse nenhuma das necessidades dos futuros cidadãos, a ginástica estava incluída com propósitos declaradamente higiênicos, pretendendo basear-se em exercícios destinados a desenvolver todas as forças por igual, e a compensar os efeitos das atitudes forçadas originadas pelas diversas espécies de trabalho.

Em Portugal, na sequência do triunfo da revolução liberal de 1820, em que a influência do espírito da revolução francesa parece evidente, as Cortes Constituintes, nomeadas por sufrágio universal, aprovaram, em 1822, uma Constituição composta por 240 artigos, da qual o último capítulo se refere à instrução pública e à caridade. (Miranda, 1980, p. 195):

“Artigo 237. Em todos os lugares do reino onde convier haverá escolas suficientemente dotadas em que se ensine a mocidade portuguesa de ambos os sexos a ler, escrever e contar, e o catecismo das obrigações religiosas e civis.

Artigo 238. Os actuais estabelecimentos de instrução pública serão novamente regulados e se criarão outros onde convier para o ensino das ciências e das artes.

Artigo 239. É livre a todo o cidadão abrir aulas para o ensino público contanto que haja que responder pelo abuso desta liberdade nos casos e pela forma que a lei determinar”.

Atravessava, no entanto, o país um período de grande instabilidade política e social relacionada, entre outras coisas, com as invasões francesas e a fuga da família real para o Brasil, a independência deste, e com a luta pelo poder em Portugal, travada entre os liberais (seguidores de D. Pedro) e os absolutistas (seguidores de D. Miguel). Esse período de grande instabilidade só terminou em 1834 com a rendição de D. Miguel em Évora-Monte e, durante ele, as ideias dominantes quanto às questões da educação

oscilaram ao sabor da conjuntura. Por exemplo, em 1829, mandou o governo reduzir as 900 escolas primárias existentes a 600 e, logo depois, a 550, por motivos de alegada necessidade económica imperiosa (Carvalho, 1986, p. 543).

Todas essas convulsões, que deixaram o país completamente desorganizado e com mais de 90% de analfabetos, para não falarmos da completa inexistência de industrialização, pouco contribuíram para a realização prática do ideário educativo emergente do espírito revolucionário da época que atravessava toda a Europa. Assim, só em 1870 é criado, pela primeira vez, o Ministério da Instrução Pública, quase imediatamente extinto para voltar a ser criado em 1890. E, apesar de na década de setenta, quarenta anos depois da crise que havia terminado em 1834, existirem, segundo o Anuário Estatístico do Reino de Portugal, entretanto criado, 2303 escolas primárias (1660 masculinas, 333 femininas e 310 mistas) para uma população que no Continente e Ilhas Adjacentes era estimada em 4 550 699 indivíduos, o número de cidadãos analfabetos totais era, ainda de 3 751 774 (1 631 273 do sexo masculino e 2 120 501 do sexo feminino), ou seja 82,4% da população existente (Carvalho, 1986, p. 614).

A questão do analfabetismo não era, no entanto, incómoda apenas por razões de natureza política e social. Embora Portugal continuasse a ser um país predominantemente rural, a ascensão em todo o mundo ocidental de uma nova ordem industrial baseada na mecanização e na concentração dos meios de produção conduzia rapidamente a um novo modelo de evolução urbana. As cidades, sobretudo aquelas onde a concentração industrial atingia maiores proporções, cresciam na razão directa do despovoamento dos campos circundantes, e esse crescimento levantava novos problemas. A evolução urbana criou novas necessidades profissionais (Giles, 1987, p. 228), sobretudo de natureza burocrática, para satisfazer as necessidades dos bancos, das redes de transporte (nomeadamente os caminhos de ferro), das redes de distribuição e do próprio Estado. Numa palavra, a industrialização criou novas necessidades e novas oportunidades de emprego, grande parte delas relacionadas com o funcionamento da rede industrial.

A partir desse momento, a questão do analfabetismo passou a ser também uma questão económica. Se é certo que no passado a burguesia ascendente tinha dúvidas, e oferecia grande resistência, à ideia da educação generalizada à custa do Estado, ou seja, dos

impostos pagos sobretudo pelas classes altas, o novo ponto de vista para a apreciação do problema conduzia a uma nova conclusão: a da tolerabilidade de alguma mobilidade social provocada pela educação, em nome dos superiores interesses da economia industrial. Para não falarmos da óbvia vantagem, no que se refere à operação e manutenção das máquinas (consulta de manuais, leitura de manómetros, etc.) de pelo menos alguns operários não serem completamente analfabetos.

Simultaneamente, a questão do analfabetismo, focada pelo ponto de vista político, ia assumindo novos contornos. Os anos heróicos da revolução industrial provocaram a concentração de grandes massas de proletários em condições absolutamente miseráveis. Aos baixos salários, que obrigavam a que famílias inteiras se empregassem nas fábricas a troco de quase nada, juntavam-se os ritmos de trabalho desumanos, o número de horas da jornada, a insalubridade e os acidentes no trabalho, a permanente ameaça de despedimento baseada na existência permanente de grande número de desempregados à espera de um posto de trabalho. E, como subproduto do sistema, a emergência de uma consciência de classe capaz de comparar a riqueza e o poder ostensivos com a condição dos que, vendendo a única “mercadoria” que tinham, a força de trabalho, dessa venda apenas retiravam o estritamente necessário para não morrerem de fome. Semelhante tomada de consciência, que foi muito estimulada pelos ideários que estiveram na base, entre outras, da Revolução Francesa e que conduziram ao ambiente social que desembocou na Comuna de Paris, ocorrida em 1871, e na proliferação de uma actividade sindical febril, levou a que a classe dirigente tomasse consciência, não apenas do perigo latente, mas da necessidade, e da vantagem, da adopção de medidas tendentes a arrefecer o verdadeiro barril de pólvora em que se estava a transformar o ambiente social. Uma vez vencidas as vozes dos que desconfiavam que a educação das classes inferiores era um facto perturbador da ordem social estabelecida, capaz, entre outras coisas, de fomentar a subversão, a instituição da escolaridade primária para todos, e a abertura da possibilidade dos adultos poderem vir a frequentar a escola, foi-se generalizando a medida em que se ia tornando evidente que os custos financeiros da medida tinham um retorno imediato em produtividade e em pacificação social, e em que se constatava que a “subversão” não mergulhava as suas raízes na instrução, mas pura e simplesmente na reacção contra um sistema produtivo fundado sobre a exploração feroz dos trabalhadores.

Por outro lado, a generalização da escolaridade apresentava vantagens muito para além das já consideradas. A nova ordem industrial precisava de um novo tipo de homem, equipado com aptidões que nem a família nem a igreja eram capazes, só por si, facultar. Precisava de crianças pré-adaptadas a um *“trabalho repetitivo, portas adentro, a um mundo de fumo, barulho, máquinas, vida em ambientes superpovoados e disciplina colectiva, a um mundo em que o tempo, em vez de regulado pelo ciclo sol-lua, seria regido pelo apito da fábrica e pelo relógio”* (Toffler, 1970). A sociedade industrial, fundada sobre a sincronização do trabalho, precisava, portanto, de indivíduos que pouco tinham que ver com um passado rural e bucólico, em que os ritmos naturais prevaleciam. Convém precisar que na segunda década do século dezanove, se exceptuarmos a Inglaterra, três quartos da população europeia vivia nas zonas rurais e mais de metade dos activos trabalhava na agricultura (Mialaret e Vial, 1981).

A única questão a que faltava responder era a que se relacionava com o tipo de escola capaz de dar resposta às necessidades do modelo industrial, de pacificação social e de formação de um novo tipo de homem adaptado às exigências do novo modelo de produção, e que fosse simultaneamente tão barato que desarmasse os argumentos dos que se opunham à simples ideia de educação para todos. Para Toffler (1970) o ensino em massa foi a máquina genial criada pela civilização industrial para conseguir o tipo de adultos que precisava. *“A solução só podia ser um sistema educacional que, na sua própria estrutura, simulasse esse mundo novo. Tal sistema não surgiu logo; ainda hoje conserva elementos retrógrados da sociedade pré-industrial. No entanto, a ideia geral de reunir multidões de estudantes (matéria-prima) destinados a ser processados por professores (operários) numa escola central (fábrica), foi uma demonstração de génio industrial”* (Toffler, 1970, p. 393). Assim, o desenvolvimento da hierarquia administrativa da educação decalcou o modelo da burocracia industrial, e são precisamente os elementos mais criticados nesse sistema, como a arregimentação, a falta de individualismo, as normas rígidas de classes e de lugares e o papel autoritário do professor, os que se revelaram mais eficazes tendo em vista os objectivos que presidiram o lançamento do ensino em massa.

O método de ensino precursor da escola de massas terá sido o método da *instrução simultânea*, formulado em França pelos Irmãos das Escolas Cristãs. De acordo com esse método, o mestre ensina a mesma matéria a todos os alunos ao mesmo tempo, enquanto

que a prática anterior consistia em chamar cada aluno individualmente para o ouvir ou para lhe explicar a matéria, enquanto que os restantes se ocupavam de outras tarefas de aprendizagem. O modelo anterior, em que todos os alunos partilhavam o mesmo espaço mas se agrupavam em pequenos grupos em estações de trabalho, guiados por um monitor, era conhecido por ensino monitorial. Segundo Giles (1987), em 1865 o sistema francês já seguia obrigatoriamente o método da instrução simultânea, tendo desaparecido as escolas monitoriais. Portanto, quando a escola de massas se implantou definitivamente já havia uma base metodológica para a edificação de um edifício escolar destinado a erradicar o analfabetismo em poucas décadas e a produzir imediatamente um cidadão com um novo perfil mais adaptado às exigências da sociedade industrial.

Segundo Mialaret e Vial (1981), no último quarto do século dezanove a escolaridade obrigatória para as massas, desde que não fosse além de uma instrução elementar, já não encontrava oposição, e mesmo os grandes proprietários das fábricas maiores já não tinham problemas em dispensar a força de trabalho das crianças durante o período de uma curta escolarização, uma vez que essa era uma maneira de poupar as suas capacidades físicas para ulterior utilização mais rendível. Entretanto, bem mais importante que os conhecimentos rudimentares, era a provável aquisição na escola de uma postura intelectual racional, e de um conjunto de valores e de atitudes destinadas a garantir a satisfação das necessidades do modelo de produção industrial. As classes dirigentes tomaram consciência de que a grande máquina da escolaridade era susceptível de encaminhar os jovens em direcção a uma sociedade adulta, onde a estrutura de empregos, hierarquia e instituições são, em tudo, semelhantes à escola. Não se tratava apenas de aprender coisas, mas de viver de uma maneira que antecipava o ambiente em que os alunos iriam viver, no futuro (Toffler, 1970). Para além do currículo expresso, que não ia além de rudimentos de leitura, escrita, aritmética e de noções de moral ou de conduta, o que mais importava era a vivência de um espaço (escola-fábrica) e de um tempo (síncrono) impostos pelas necessidades da civilização industrial.

Nessa perspectiva, o que era realmente importante, para os empregadores e para a sociedade em geral, era a consciência de que os jovens experimentariam uma vivência, embora de curta duração, do ambiente de uma instituição em tudo semelhante à que

esperava a sua força de trabalho, então devidamente condicionada pela aquisição de um conjunto de atitudes e de valores de interesse inestimável. Com a vantagem de que essa espécie de estágio decorreria sem que fossem postos em perigo, por agentes impreparados ou indisciplinados, os superiores interesses da cadeia de produção.

Na escola, independentemente de não estarem expressos nos programas nem nos livros de estudo, os professores, mesmo que não experimentem uma consciência muito aguda desse facto, transmitem aos jovens toda uma série de valores simbolizados na disposição dos lugares na sala de aula, na campainha, na separação por idades, na distinção de classes sociais (em que o professor representa a classe dominante), na autoridade do professor e no próprio facto dos estudantes estarem dentro da escola e não na própria comunidade (Toffler, 1970, p. 409). Para os futuros empregadores, e para a sociedade que segrega a escola em geral, esse currículo oculto é que constitui, no fim de contas, o essencial. Como diz Kelly (1980), esse currículo coincide com as coisas que os alunos aprendem na escola por causa do modo pelo qual o trabalho da escola é planeado e organizado, sendo os papéis sociais aprendidos desse modo, bem como os papéis sexuais e as atitudes em relação a muitos outros aspectos da vida. Tal não significa, porém, a neutralidade do professor enquanto agente propagador dessa espécie de cultura subterrânea, que acompanha a transmissão da face “visível” do currículo. Ambas fazem parte da mesma cultura expressiva das escolas (Kelly, 1980, p. 3), e são, muitas vezes, abertamente planeados.

2.2. Um paradigma comum - o paradigma fabril

Os planificadores da escola destinada a suprir as necessidades da sociedade industrial, tiveram a intuição, como reconheceu Toffler, de a fazer corresponder a uma antecipação da realidade que os alunos haveriam de encontrar no futuro, quando se integrassem na vida activa. Desenharam-na, portanto, segundo um modelo inspirado literalmente nas fábricas. A importância fundamental desse facto radica na circunstância dos alunos, ao entrarem dentro da escola, passarem imediatamente a “respirar” uma atmosfera carregada de elementos e de significações que se revelaram ser muito mais importantes e decisivos que as meras orientações inscritas no brevíssimo currículo “oficial” da escola popular. Assim, a escola popular nasceu equipada já com alguns dos artefactos mais representativos da cultura industrial. Toffler (1970), como já vimos, aponta alguns

desses artefactos, como a campainha, a sincronização, a concentração num edifício fechado, as classes e a separação por idades, as classe sociais (professores - alunos). A esses podemos acrescentar a divisão analítica do currículo que desemboca num sistema de um professor para cada disciplina, a autoridade do professor representante do futuro empregador ou do Estado ou, segundo a perspectiva de Gimeno Sacristán (1985, pp. 19-21), a perturbadora correspondência entre o grupo de alunos e a matéria-prima que irá ser “processada” na escola, e cujo quadro comparativo, pela sua relevância, aqui se reproduz.

Fábrica	Escola
A matéria-prima sofre uma série de transformações.	O aluno sofre uma transformação até ao estado adulto.
Nessa transformação intervêm operários, máquinas, etc.	O professor e os meios (artefactos) educativos transformam o aluno.
O complexo processo de produção exige a divisão de funções.	A educação requer o contributo de diversas funções.
O departamento de investigação estuda cientificamente o processo, as variáveis que intervêm.	O especialista em educação estuda o currículo exigido pela sociedade e os seus condicionamentos.
A <i>gestão científica</i> garante o êxito em termos de eficácia.	A gestão científica logrará a educação eficiente.
A racionalização é garantida pelo especialista e não pelo operário que fará o que aquele indicar.	A racionalização é garantida pelo especialista e não pelo professor que fará o que lhe disserem.
A tecnificação do processo exige uma cuidadosa sequencialização de operações.	A eficiência é alcançada tecnificando o processo de forma ordenada, sequencialmente, com um design preciso.
O resultado final é a suma das operações e tarefas parciais.	O objectivo final é a suma dos objectivos parciais intermédios.
As tarefas e operações são tangíveis, medíveis.	Os objectivos devem ser observáveis, tangíveis, medíveis.
O importante é o valor material, a utilidade do produto.	O importante é o valor objectivo do conseguido, o socialmente verdadeiro, e não os processos subjectivos
Busca de rentabilidade em termos de tempo exacto para se conseguir o produto.	O melhor método é o que mais rapidamente atinge o objectivo tangível.
Seleção de meios segundo o custo para produzir a qualidade exigida ao produto pelo mercado.	Escolhem-se os meios pelo custo mínimo para lograr a qualidade minimamente exigida.
Todo o anterior requer precisar as normas de qualidade a que se submete o produto elaborado.	Define-se uma norma de qualidade que se apreciará na avaliação.
Os produtos que passam o teste de qualidade são colocados no mercado, de contrário são reciclados, caso isso seja rentável, ou destruídos.	Os alunos com êxito na avaliação são apreciados pela sociedade. Os que não superam essa norma de qualidade são recuperados se houver tempo e recursos.
As técnicas de medição objectiva são um instrumento básico.	Ênfase em tudo aquilo que é observável e medível, a realidade objectiva. Ênfase nos instrumentos de medida.
Tudo tem carácter de meio subordinado ao fim proposto.	O currículo tem carácter instrumental justificado pela busca de eficiência no conseguir os objectivos.

Como é de se supor, a proposta de Gimeno Sacristán remete para a evolução da escola popular ao longo destes últimos cento e cinquenta anos, e reflecte o resultado de uma busca desesperada de eficiência por parte da instituição escolar, à medida que ia obsolescendo inexoravelmente o seu compromisso original de produzir indivíduos com as características sócio-cognitivas reclamadas pela sociedade industrial. E com a agravante dessa obsolescência decorrer num quadro de exponencial incremento da

população escolar, de sucessivos alargamentos da escolaridade obrigatória, da generalização do acesso a instâncias mais avançadas de formação, e de uma acentuada desvalorização do papel social dos professores a começar pelos níveis mais elementares da escolaridade.

Numa linha coincidente, Crawford e Crawford (1996) não têm dúvidas em afirmar que as actuais escolas públicas são instituições burocráticas que se baseiam numa autoridade exercida de cima para baixo e que reflectem alguns pressupostos críticos das sociedades industriais ocidentais:

- o conhecimento é um bem escasso e as escolas têm o monopólio dele;
- a escolaridade obrigatória e o controlo do Estado protegem as crianças do abuso e da ignorância;
- um currículo central e um currículo oculto são usados legitimamente como mecanismos de reprodução da estratificação social;
- a estrutura apropriada é a inspirada no modelo industrial;
- é apropriada a separação entre trabalho (como profissão, emprego), educação (como escolaridade) e lazer (como entretenimento).

Por sua vez, Clark (1996) sintetiza da forma seguinte algumas das crenças e suposições mais emblemáticas da escola, capazes de, cada qual à sua maneira, contribuir para influenciar ou condicionar o funcionamento e mesmo a estrutura física da escola:

- o currículo da escola popular é predeterminado e baseado em normas de grupo;
- o aluno é entendido como uma espécie de recipiente, que deve ser cheio pelo conhecimento;
- o professor é a personagem onde reside a autoridade, quem comanda e controla;
- o acto de aprender é o resultado do acto de ensinar;
- considera-se a aprendizagem pelos seus efeitos visíveis, e não é aceitável a ausência desses efeitos;
- as dificuldades evidenciadas em aprender algum dos itens que são ensinados são considerados como defeitos que devem ser corrigidos;
- viver e aprender são coisas separadas pelo tempo e pelo espaço;

- o tempo de aprendizagem coincide com o tempo da escolarização;
- dá-se mais atenção às dificuldades do que à facilidade de quem aprende;
- as matérias são separadas e distintas;
- os livros de texto são a referência primária do conhecimento;
- o horário escolar é inflexível, dividido em períodos de tempo e sublinhado por campainhas;
- a recompensa do êxito é externa e composta de louvores e de passagens de ano;
- as diferenças são desencorajadas ou pura e simplesmente não toleradas;
- o inêxito é enfatizado e punido;
- o critério de sucesso é definido também externamente por quem planifica a escola;
- a autoridade é exercida de cima para baixo;
- enquanto os alunos não adquirem a leitura, o que deve acontecer por volta dos sete anos, não podem prosseguir na aprendizagem;
- a matemática resume-se a séries de problemas e de factos a serem aprendidos;
- o jogo (recreio) é uma actividade frívola e irrelevante, uma simples pausa no que é importante;
- a socialização consiste em colocar o indivíduo dentro do grupo e controlar o grupo.

Para Falbel (1989), a estrutura dessa escola convencional tem duas qualidades, a de ser completamente rígida e a de ser imposta externamente. Essa estrutura insinua-se através do currículo, dos planos de lição, das tarefas impostas, dos testes e dos graus, dos códigos de disciplina, da personalidade das pessoas que dirigem (professores, prefeitos, etc.) e de todos os elementos associados ao que vem sendo intitulado por currículo oculto. E esses elementos estruturais são inegociáveis, na maioria dos casos. De modo tal que, se os professores têm pouco a dizer quanto a eles, os alunos ainda têm muito menos (p. 57).

2.3. Uma preocupação obsessiva comum - o controlo da “qualidade”

A questão do controlo (da aprendizagem) tem sido, aliás, um polo importante do debate em redor dos sistemas escolares que tem tido lugar ao longo desta segunda metade do século. Kelly (1980) refere, a esse propósito, o episódio da reacção das autoridades

norte-americanas ao lançamento do Sputnik soviético, em 1957. Essa surpreendente prova de superioridade tecnológica da União Soviética, na altura em que se presumia a liderança científica dos Estados Unidos, não só colocou em causa os pressupostos de avaliação dos jovens estudantes americanos, como culminou com a reformulação completa dos currículos nacionais de matemática e ciência. Ironicamente, data de um ano antes a primeira publicação dos trabalhos de Bloom propondo uma taxinomia dos objectivos educacionais cujo propósito fundamental era o de fornecer aos professores instrumentos relativamente seguros para servirem de suporte às actividades de avaliação, e controlo, das aprendizagens dos seus alunos.

Nas últimas décadas têm-se multiplicado as publicações de trabalhos em redor da problemática da definição dos objectivos educacionais e da avaliação, praticamente todos irmanados no mesmo propósito de facilitar e racionalizar esta actividade, considerada tão essencial. Ao ponto de se ter chegado, no início dos anos oitenta, à formulação de um conjunto de práticas de avaliação que ficou conhecida por “pedagogia por objectivos” e que foi largamente disseminada no interior do nosso sistema educativo por iniciativa do próprio ministério da educação. Pondo de parte o equívoco da designação de “pedagogia” - uma pedagogia orienta-se por um conjunto de valores e não se resume a um conjunto de procedimentos de avaliação - esse fenómeno é bem representativo de como um saudável interesse em controlar o que os alunos aprendem de facto pode resvalar para uma actividade de cariz acentuada e crescentemente burocrático, que muitas vezes parece esgotar em si própria a sua finalidade.

A este propósito afirmou Gimeno Sacristán (1985) que a pedagogia por objectivos nasceu ao amparo do eficientismo social que vê na escola e no currículo um instrumento para lograr os produtos que a sociedade e o sistema de produção necessitam num determinado momento. Não é uma pedagogia que responda aos problemas mais graves que se colocam à educação, à instituição educativa, ou à sociedade. O insucesso escolar e a crise dos sistemas educativos são vistos como fracassos de eficiência numa sociedade competitiva, altamente tecnologicizada, cujos valores fundamentais são de ordem económica. Nesta situação, a preocupação radica em encontrar uma resposta eficaz como remédio fácil, em vez de analisar o problema sob outros pontos de vista (1985, p. 10). Segundo este autor, o modelo de objectivos edificou-se sobre técnicas

retiradas da organização científica do trabalho, no experimentalismo de base positivista e no condutismo psicológico com o propósito de tecnificar o processo educativo sobre pretensas bases científicas, sem pretensões de entender, ou de mudar, a educação. Pela sua simplicidade, e por não exigir grandes conhecimentos nem grande reflexão por parte de quem o aplica - os professores - a pedagogia por objectivos tornou-se rapidamente muito popular e, grande parte das vezes, inquestionável. Mas, como afirma Gimeno Sacristán, há que reconhecer que por detrás de qualquer técnica há fundamentos e valores que a sustentam e que devem ser explicitados.

Acrescentar-se-ia que, à falta dessa fundamentação e de um enquadramento num sistema de valores, a aplicação do modelo de objectivos à sua revelia redundará, com grande probabilidade, numa burocratização crescente da actividade de avaliação, que pode passar a ser destinada mais à legitimação e ao apaziguamento de eventuais angústias dos professores, do que a ser um auxiliar efectivo da aprendizagem dos alunos. Definir objectivos e avaliar pode vir a tornar-se, sob essa perspectiva, um fim em si próprio, apesar de, como insiste Gimeno Sacristán, ser fácil admitir que a racionalidade implica partir de objectivos. O problema está em como determiná-los, de que tipo de objectivos se há-de partir, em que grau nos hão-de condicionar e qual irá ser a flexibilidade do caminho percorrido (1985, p. 11).

A obsessiva preocupação com o produto da aprendizagem, principal elemento caracterizador da *"pedagogia-por-objectivos"*, pode e tem conduzido à não consideração da integralidade do seu processo, tornando alunos e professores reféns de um conjunto de procedimentos que os inclui ao mesmo tempo que os ultrapassa.

2.4. Um currículo oculto em comum

A reconstituição dos traços mais característicos da matriz cultural comum das escolas passa também pela consideração de componentes do currículo nem sempre completamente explícitas na organização e nas rotinas de funcionamento das escolas.

Esses componentes curriculares não explícitos são habitualmente considerados como fazendo parte do currículo oculto. Apple (1979), define esse currículo como as normas e os valores que são implícitos mas efectivamente ensinados nas escolas e que não são

habitualmente mencionados nas declarações de finalidades e de objectivos formulados pelos professores. E apresenta como exemplos a maneira como os alunos aprendem a lidar com o sistema de grupos (*crowds*), de elogio (*praise*) e de poder (*power*) na sala de aula: com a grande quantidade de crianças que aguardam a sua vez de serem chamadas à experiência, com o professor como primeiro “patrão”, e como as crianças aprendem a falsificar certos aspectos do seu comportamento de modo a conformá-lo com o sistema de castigo/recompensa existente na maioria das salas de aula (p. 84).

Por sua vez, e como vimos, para Kelly (1980), o currículo oculto coincide com as coisas que os alunos aprendem na escola por causa do modo pelo qual o trabalho da escola é planeado e organizado, destacando-se a aprendizagem dos papéis sociais e sexuais, bem como os papéis e as atitudes em relação a muitos outros aspectos da vida. Vimos também que não é neutra a posição do professor, enquanto agente propagador da espécie de cultura subterrânea, que acompanha a transmissão da face “visível” do currículo. E que ambas fazem parte da mesma cultura expressiva das escolas, sendo, muitas vezes, abertamente planeados.

Para Giroux (1986), o currículo oculto é o conjunto de “*normas, valores e crenças imbrincadas e transmitidas aos alunos através de regras subjacentes que estruturam as rotinas e relações sociais na escola e na sala de aula*” (p. 71). Para este autor, enfatizar a conformidade a regras, passividade e obediência, constitui uma das mais importantes forças de sociabilização usadas para produzir tipos de personalidade dispostos a aceitar as relações sociais, características das estruturas que governam o mundo do trabalho.

Neste contexto e referindo-se à escola de Frankfurt, escreve Giroux que “*o papel da cultura na sociedade ocidental foi modificado com a transformação da racionalidade crítica do Iluminismo em formas regressivas da racionalidade positivista. Como resultado do desenvolvimento de novas capacidades técnicas, de maior concentração do poder económico e de modos mais sofisticados de administração, a racionalidade de dominação crescentemente estendeu a sua influência a esferas fora do “locus” da produção económica. Sob o signo do Taylorismo e do instrumental de gerenciamento científico, a racionalidade estendeu sua influência do domínio da natureza ao domínio de seres humanos. Assim, instituições culturais de massa, como a Escola, assumiram um novo papel na primeira metade do século XX como um componente fundamental e*

determinante da consciência social" (Giroux, 1983, p. 20).

Para este autor, o poder das classes dominantes passou a ser produzido de uma forma subtil através de processos de hegemonia ideológica, em vez de ser exercido directa e explicitamente através do uso da força física (por meio do exército e da polícia). A coacção foi sendo substituída por regras de consenso mediadas por instituições como a escola, a família, as igrejas, os meios de comunicação social.

Seguindo esta perspectiva sugerida por Giroux, na escola, o principal instrumento de hegemonia utilizado pelas classes dominantes é, precisamente, o currículo oculto, associado a um segundo elemento imprescindível: a escolarização (obrigatória). *"Escolarização, como utilizo o termo, é diferente de educação, na medida em que corre dentro de instituições que servem os interesses do Estado"*, escreve Giroux, (1986, p. 311). E cita Vallance que refere que o ministro americano da educação, William Torrey Harris, admitiu francamente, em 1981, que a principal finalidade das escolas (americanas) era ensinar o respeito pela autoridade, e que formar os hábitos de pontualidade, silêncio e diligência era mais importante do que entender as razões para um bom comportamento (Giroux, 1986).

Embora não seja objectivo deste trabalho questionar a escolaridade obrigatória, e ainda que não se pretenda subscrever teses como as defendidas por autores como Henry Giroux, parece não restarem dúvidas de que a existência da escolaridade obrigatória, por não reconhecer outra opção para a educação das crianças que não passe por uma escolarização compulsiva, pode ser um meio eficaz de manutenção de hegemonia. Em qualquer dos casos, o facto da obrigatoriedade da frequência da escola, mesmo perante quadros de manifesto insucesso escolar - insucesso sempre referido ao desempenho quanto ao currículo expreso - garante ao Estado, e às forças que mais o influenciam, a exposição das crianças a um número determinado de anos de influências curriculares explícitas e não explícitas. Como constatámos, para alguns políticos, mais importante que as aprendizagens escolares explícitas é esse trabalho quase subliminar de sociabilização que as escolas vão desenvolvendo sem alardes e sem que os que lhe são expostos disso tenham completa consciência.

2.5. Uma resistência simbólica

Bourdieu e Passeron (1977) afirmam que toda a acção pedagógica é objectivamente uma violência simbólica enquanto imposição, por um poder arbitrário, de uma arbitrariedade cultural (p. 45).

Independentemente da opinião que se possa ter sobre semelhante afirmação, ela não deixa de nos fazer reflectir sobre as poucas opções que se colocam aos alunos quando se confrontam com uma escola, e com um currículo, em que quase tudo já se encontra pré-determinado, desde o elenco das disciplinas, passando pelos horários escolares e culminando com os critérios que definem o sucesso. A primeira opção que os alunos têm, e a mais imediata, é a de começarem por aceitar, sem grande resistência e mesmo com alguma curiosidade, o curso dos acontecimentos, independentemente do êxito que vier a ter o seu desempenho. Outra pode consistir na adopção de um conjunto de comportamentos tendentes a contrariar o exercício do “poder arbitrário” que é exercido sobre os alunos através da acção desenvolvida pelos professores.

O segundo caso pode ser entendido como uma reacção à imposição daquilo que Jurjo Torres (1995) designa de *cultura escolar*, que pode ser descrita como algo rotinizado e em que a mensagem cultural já se apresenta codificada, homogeneizada e sistematizada nos livros de texto, catecismos religiosos ou políticos, enciclopédias escolares, compilações de exercícios, provas de exame, etc., num ambiente em que cada professor, individualmente considerado, tem pouca importância, uma vez que pode ser sempre substituído, com facilidade, por uma série de outros com preparação semelhante, e sem que sejam minimamente alterados os ritmos e as funções do sistema de ensino (pp. 96-97).

Exemplos de acções tendentes a contrariar, ou atenuar, o peso da “violência simbólica”, podem ser identificados no interior da *riquíssima cultura do copianço e da cábula* que, conforme afirma Torres, foi gerando ao longo de gerações uma cultura de resistência dos estudantes, sem ser dirigida especificamente contra nenhum professor, ou situação em especial, mas contra a escola em sentido geral. Cultura do copianço e da cábula a que há que juntar todos os restantes estratégias destinados a subverter ou atenuar elementos que se supõem fundamentais do funcionamento das escolas, como a autoridade dos professores, a validade ou o rigor dos actos conducentes à avaliação

sumativa e os regulamentos internos, por exemplo.

2.6. Um conflito comum - entre a actividade *autêntica* e a actividade *escolar*.

Podemos acreditar, com Newman, Griffin e Cole (1984), que uma tarefa cognitiva não pode ser especificada independentemente do seu contexto social, sendo essas tarefas sempre construções sociais. Se assim pensarmos, acreditaremos que uma tarefa cognitiva é uma construção social mesmo que decorra no interior de uma escola, sendo o seu contexto o contexto social dessa escola. O problema é que existe uma *décalage* entre o contexto social e o contexto social escolar, havendo quem considere a existência de uma apreciável distância entre a actividade autêntica, que corresponde ao que fazem os praticantes em situações *reais*, e a actividade escolar, que consiste na prática descontextualizada do *real*, ainda que inserida no contexto escolar.

Segundo Vygotsky, citado por Rogoff (1984, p. 4), o contexto social afecta a actividade cognitiva em dois níveis. Por um lado, a história sócio-cultural provê ferramentas para a actividade cognitiva (escrita, cálculo) e práticas que permitem alcançar soluções apropriadas para a resolução de problemas (normas para a organização das prateleiras nos supermercados, mnemónicas, esquemas de interpretação de acontecimentos). Por outro, o contexto social imediato e interaccional estrutura a actividade cognitiva individual. A informação relativa a ferramentas e práticas é transmitida à criança e a outros principiantes através da interacção com membros mais experientes da sociedade. Em situações práticas, é o contexto que provê informação e recursos que facilitam a solução apropriada para o problema com que se lida.

O sistema social no qual a criança está mergulhada guia, portanto, o desenvolvimento cognitivo. A cultura e a influência dos agentes de sociabilização não são camadas no desenvolvimento individual básico. Pelo contrário, o desenvolvimento da criança é guiado pela interacção social no sentido da sua adaptação ao uso ferramentas intelectuais e habilidades culturalmente estabelecidas.

Lave (1988) aborda esta questão propondo o conceito de actividade autêntica (*authentic activity*) que define como a prática habitual de pessoas comuns (*just plain folks*) no interior de uma dada cultura. Segundo ela, parece impossível a análise da educação, da

escolaridade, da aprendizagem de ofícios ou de qualquer outra coisa, sem considerar as suas relações como o mundo para o qual ela (aprendizagem) ostensivamente prepara as pessoas. Segundo Lave e Wenger (1991) a aprendizagem não é meramente situada na prática, como se fosse a materialização de um processo que simplesmente acontece por estar localizado algures. Aprender é uma parte integrante da prática social de todos os dias e acontece no mundo concreto, que não pode ser “desligado” para se seguir a aprendizagem.

Não existe, portanto, “aprendizagem” *sui generis*, mas apenas participação em mudança nos arranjos (*settings*) culturalmente determinados da vida de todos os dias (Lave, 1993).

Afirma ainda Lave (1993, p. 6) que a participação na vida diária pode ser imaginada como um processo de transformação de compreensão em prática, ou seja, aprendizagem.

Brown, Collins e Duguid (1997), por sua vez, chamam a atenção para o facto de muitos métodos didácticos utilizados em educação assumirem a separação entre *conhecer* e *fazer*, tratando o conhecimento como uma substância completa e auto-suficiente, teoricamente independente das situações nas quais é aprendida e usada. Para aqueles autores, a principal preocupação da escola parece frequentemente ser a transferência desta substância, feita de conceitos formais, abstractos e descontextualizados. A actividade e o contexto no qual a aprendizagem acontece são, assim, encarados como meramente auxiliares da aprendizagem, úteis do ponto de vista pedagógico, mas distintos e, por vezes, neutrais no que se refere ao que se aprende.

Ilustrador desta situação pode ser a circunstância dos estudantes poderem passar nos exames (os exames correspondem a parte estruturante das culturas escolares) e de não serem, ao mesmo tempo, capazes de dominar o uso das ferramentas conceptuais, correspondentes à matéria em relação à qual foram examinados, na prática autêntica.

A razão desse conflito entre êxito escolar e êxito *real* pode ser devido ao facto da actividade escolar ser, muitas vezes, uma actividade híbrida. Híbrida por ser implicitamente construída no interior de uma cultura, a da escola, mas explicitamente

atribuída a outra. Dizendo de outra forma, a actividade da sala de aula acontece no mais interior da cultura das escolas, enquanto que o propósito, nem sempre explicitamente assumido, dos educadores é orientá-la como se ela acontecesse no interior da cultura *real* dos praticantes da leitura, da escrita, da matemática, da história, da economia, da geografia, do desporto, da arte, e das restantes actividades que têm correspondente curricular. E a distância existente entre a cultura *escolar* e a cultura *real* tornam essa tarefa praticamente impossível.

Dá que Brown, Collins e Duguid afirmem que o que fazem os estudantes tende a ser uma actividade sucedânea, porque quando actividades autênticas são transferidas para a sala de aula, o seu contexto transforma-se inevitavelmente, e assim elas tornam-se tarefas da sala de aula e parte da cultura escolar. Portanto, o sistema de aprender e de usar o que se aprende (e, certamente, de testar o que se aprende) permanece hermeticamente fechado dentro de uma cultura da escola em grande parte auto-legitimada. Consequentemente, e contrariamente ao objectivo mais fundamental da escolarização, o sucesso dentro dessa cultura tem pouco que ver com o desempenho em contextos *reais*. O facto é que as tarefas da sala de aula, mesmo as de grande complexidade podem falhar completamente em prover as características contextuais que definem a verdadeira actividade. E, como apontam Brown, Collins e Duguid, as representações emergentes da verdadeira actividade não podem facilmente, ou talvez não possam ser de todo, substituídas por descrições. A actividade autêntica é fundamental para os aprendizes, porque ela é a única forma deles terem acesso ao domínio que habilita os praticantes a agirem com propósito e com sentido.

2.7. Um estereotipo comum

Perrenoud (1993), em artigo a propósito de questões de avaliação e de mudança pedagógica, deixou “escapar” a seguinte afirmação:

“Quando pedimos a crianças de 5 anos que brinquem à escola, elas colocam as mesas em filas e apresentam a figura de um professor severo, que ralha com os alunos e os ameaça com más notas” (p. 175).

Esta afirmação, lateral e fortuita no que se refere ao contexto em que é produzida,

corresponde a um estereotipo de escola tradicional, o que não surpreende. Surpreendente é a alusão à idade das crianças - cinco anos - que, em princípio, não terão experimentado directamente ambientes escolares com filas de mesas e com professores que ralham. Quando muito, o que é de se esperar de crianças de cinco anos é que tenham experiência directa da frequência de jardins de infância, onde a organização dos espaços costuma ser diferente, e onde as más notas simplesmente não existem. Portanto, a afirmação de Perrenoud, ao pressupor a existência daquele estereotipo na mente das crianças, leva a supor que ele não terá sido proveniente de uma experiência directa, mas de uma aquisição diferida, através, possivelmente, de impressões recolhidas do universo familiar ou dos *media*.

Esta última hipótese, a do papel dos *media*, é aparentemente sustentado pelo seguinte:

Em primeiro lugar, esse estereotipo coincide com o que é amplamente difundido em publicações de grande popularidade entre as crianças como são, por exemplo, as edições Disney. Por exemplo, em Abril de 1988, a Editora Morumbi publicava o nº 40 da colecção Disney especial sob o título "Os Estudantes". Dessa edição são aqui reproduzidos quatro quadradinhos onde estão representados um edifício escolar e três salas de aula:



Quadradinho 1 (página 30)



Quadrado 2 (página 15)



Quadrados 3 (página 88) e 4 (página 7)

O primeiro quadrado representa um edifício escolar claramente inspirado no paradigma fabril, enquanto que os três seguintes aludem a salas de aula organizadas segundo esse mesmo paradigma tradicional. Todos os três últimos apresentam filas de carteiras viradas para a secretária do professor, ocupando num deles a professora uma posição mais elevada que a dos alunos e, noutro, o professor dirige-se a todos os alunos simultaneamente, servindo a expressão “atenção crianças!” para desencorajar a interação horizontal que parece ter-se estabelecido.

Em segundo lugar, no final de 1999 ainda passava, em horário nobre, no canal 1 da televisão estatal portuguesa, um programa intitulado “As lições do Tonecas” onde se procurava recriar o ambiente de uma sala de aula de uma escola primária. A expressão “escola primária” não é aqui utilizada por distração, uma vez que o referido programa apresentava uma sala de aula de uma escola semelhante à memória que o autor ainda

guarda da escola primária onde entrou, pela primeira vez, em 1957. Nesta “escola”, o professor era apresentado como um homem de meia idade, trajando formalmente (fato completo e laço), e evidenciando um comportamento marcadamente irascível e autoritário, ainda que atenuado por afloramentos de uma paciência penosa, perante a ignorância grotesca, e o comportamento desajustado em relação a cânones de disciplina nunca completamente explicitados, do “menino” Tonecas.

A sala aparecia aos telespectadores organizada como as salas de aula de 1957: quadro e mapas nas paredes, estrado sob a secretária do professor, filas de carteiras todas viradas para o quadro, silêncio apenas quebrado pelo professor ou pela impertinência do “menino” Tonecas, disciplina cuja rigidez se constituía em alvo das manifestações de “resistência simbólica” do referido Tonecas. E o enredo do programa andava à volta das respostas disparatadas do aluno ao ser interrogado pelo professor sobre factos, locais, datas.

Esse programa, que atingiu máximos de audiência (segundo o *Diário de Notícias* de 17 de Janeiro de 1998, “As lições do Tonecas” tinha sido o programa de televisão que tinha conseguido a maior audiência nacional - 26,6% - no dia 15 de Janeiro) e que devido à hora a que era transmitido era seguramente visto por milhares de crianças, veiculava um estereotipo de escola em tudo semelhante ao que é extraível da afirmação de Perrenoud.

Ora, sendo Perrenoud suíço, as edições Disney supranacionais e as “Lições do Tonecas” um programa de produção nacional, parece que todos, cada um à sua maneira, evidentemente, contribuem para dar corpo à presunção da existência de uma “ideia” generalizada de escola “primária” ainda fortemente enraizada no imaginário colectivo, ideia que, embora já não corresponda à actual concepção institucional (portuguesa) da escola do primeiro ciclo, nem por isso deixa de pesar na imagem que vulgarmente se tem quanto a ela.

De que modo um estereotipo tão divulgado pesa na cultura da verdadeira escola do primeiro ciclo talvez não seja fácil apurar. No entanto, se quisermos acreditar que a cultura do meio envolvente da escola a influencia, e que aquele estereotipo faz parte da cultura das pessoas comuns ao ponto de surgir nas actividades lúdicas das crianças de forma quase que diria espontânea, com facilidade chegaremos à conclusão que o

estereotipo, de tão enraizado, condiciona pelo menos o modo como os alunos encaram a escola, os professores e o tipo de relação de manterão com eles. Assim sendo, ele terá de ser considerado como um dos condicionantes externos da cultura escolar das escolas do primeiro ciclo.

Programas como “As lições do Tonecas”, em colaboração com alguns *quiz shows* dos que pululam actualmente nos canais nacionais de televisão, ajudam a difundir na opinião pública uma imagem de escola e uma concepção de cultura, dita geral, e de conhecimento em tudo coincidentes e mutuamente adequadas. A escola é um local onde os professores, que controlam todo o processo, ensinam às crianças um conjunto de factos, que são o conhecimento, e a cultura geral consiste na evocação desses factos, sendo mais “culto” quem é capaz de evocar um maior número deles num menor intervalo de tempo. Em semelhante imagem não cabem, naturalmente, as atribuições que a comunidade comete à escola através dos textos estruturantes do sistema educativo. Do mesmo modo que dela não é extraível uma noção de cultura que atribua aos indivíduos algo mais elaborado que a simples reprodução acrítica de elementos memorizados. Cultura e capacidade de evocar coisas estaticamente memorizadas são, assim, confundidas, não tendo a aprendizagem, enquanto processo de auto-construção de quem aprende, e deste ponto de vista, a relevância que a literatura e os textos legais lhe atribuem. Esses programas insistem implicitamente na afirmação da dicotomia entre saber e saber fazer, relacionando cultura apenas com o saber, e saber com a capacidade de recordar. É a mesma dicotomia que insiste em separar teoria e prática e, se quisermos ir mais longe, ensinar e aprender.

Por outro lado, o estereotipo do professor autoritário e da escola organizada à maneira das “Lições do Tonecas” e dos “Estudantes” da Editora Morumbi pode corresponder ao conceito de escola que terá ficado gravado no espírito de boa parte da população que teve, como única experiência de contacto com a escolarização, a frequência da instrução primária inspirada nas concepções educativas e nos programas do Estado Novo, que vigoraram até à reforma de Veiga Simão, já no final do regime. Para essa parte substancial da população, por não ter tido acesso a outras fontes de referência, e provavelmente por não estar habituada, nem talvez particularmente motivada, a reflectir criticamente sobre educação institucionalizada, a escola a que tiveram acesso pode converter-se no único modelo de escola imaginável. Para essas pessoas, o professor que

conheceram tenderá a ser considerado o único modelo de professor concebível. E serão normais as relações implícitas entre ensinar e controlar, educar e exercer autoridade (de pequenino se torce o pepino, diz o povo...), aprender e reproduzir, cultura e evocação.

Não será, portanto, surpreendente a existência deste estereotipo, nem será surpresa que ele seja culturalmente transmitido às novas gerações ao ponto de se manifestar, com naturalidade, na actividade lúdica das crianças de cinco anos, como indica Perrenoud. E ele rodeia e condiciona a escola do primeiro ciclo, na medida em que implica a existência de uma expectativa externa, sobre ela, que antecipa um modelo de organização e de funcionamento determinado *a priori*. E não será muito arrojado admitir que esse mesmo estereotipo continue latente no espírito de parte dos professores do primeiro ciclo que, independentemente de o serem, fazem parte de uma geração toda ela educada sob uma concepção de escola em relação à qual uma concepção mais actual deve, necessariamente, constituir uma ruptura.

É evidente que é problemático mostrar, nem é esse o objectivo deste trabalho, a influência da contradição entre uma concepção de escola culturalmente recebida e uma concepção de escola racionalmente assumida, no desempenho dos professores do primeiro ciclo. Mas não deixa de ser tentador admitir que essa contradição pode ser, a existir, um dos elementos mais perturbadores do invariante cultural das escolas do primeiro ciclo do nosso país.

3. Reconstituição do invariante cultural

Poderá concluir-se, à guisa de síntese, que ao longo da sua história, a escola popular, reconhecida a vantagem económica e o risco mínimo da alfabetização das massas populares, se foi reorganizando em redor de três elementos fundamentais: a fábrica, como modelo estrutural; a taylorização, como modelo organizacional; e a burocracia como sistema de controlo do funcionamento e de exercício de autoridade. Esses elementos, como não poderia deixar de ser, constituirão as traves mestras e o suporte mais profundo do invariante cultural desses estabelecimentos. E é sobre eles que se articulam, e de certa forma harmonizam, todos os restantes. E é neles que entroncam outros elementos mais voláteis e secundários, como a instituição da escolaridade obrigatória, a lenta evolução curricular e as teorias destinadas a legitimar a

escolarização compulsiva, a prática docente e o modelo organizacional.

A este conjunto de elementos há, ainda, que somar a assunção implícita da diferença entre conhecer e fazer, sendo a escola o lugar onde se aprende e a vida o local onde se faz. Dela decorre uma actividade híbrida e sucedânea, por acontecer no interior da cultura da escola sendo explicitamente atribuída à cultura exterior, desconsiderando que a cultura da escola é, em grande medida, auto-legitimada, não coincidindo, forçosamente, com a cultura prevalecente na sociedade. E o facto do sucesso na cultura da escola ter pouco que ver com o desempenho nos contextos reais onde se movem os verdadeiros praticantes.

E não deve ser desconsiderado o estereotipo de escola existente no imaginário colectivo que remete, como se viu, para uma concepção autoritária de escola, em que os professores são seres activos e poucos, e os alunos seres passivos e muitos. Esse estereotipo é culturalmente recebido do universo que rodeia a escola, e está em contradição clara com uma concepção de escola racionalmente assumida na teoria que é invocada, hoje em dia, para legitimar cientificamente o currículo.

Enquanto acompanhava o trabalho da turma da escola da Pena, visando descrever a cultura que emergia da actividade dessa turma, o investigador não deixou de procurar nessa cultura vestígios da presença deste invariante.

Capítulo II A incorporação de tecnologia (na escola)

"If you want to see the future of education, don't watch children in the average classroom. Watch children play a video game. You'll see them engaged, excited, interacting, and learning – even if it's only about how to get to the next level of the game" (Smith, 1996).

1. A geração Nintendo

Quando o autor destas linhas era criança, os seus pais compravam-lhe nas feiras, em ocasiões muito especiais, carrinhos em miniatura feitos em folha-de-flandres ou em madeira. Nessa altura, anos cinquenta, as crianças do sexo masculino da sua idade e condição económica era a esse tipo de brinquedos já manufacturados que tinham acesso. Os restantes eram improvisados ou construídos, como os papagaios de papel e os carros de cana e arame, por elas próprias. O primeiro rádio que chegou à sua casa foi um pequeno, para os padrões da época, *Philips* com onda média e onda curta, desses que só se faziam ouvir quase um minuto depois de terem sido ligados, e que tinha sido comprado a prestações em 1952. Televisão, só num café vizinho da casa da sua avó materna, já a década se aproximava do final.

Quando foi à escola pela primeira vez, em 1957, a sua sala de aula era um rectângulo que lhe parecia maior que toda a sua casa, com muitas janelas, um imenso quadro de lousa, mapas de um país imenso nas paredes, um crucifixo, três filas de carteiras (a dos *bons*, a dos *médios* e a dos *burros*) de dois lugares viradas para o quadro. E, sobre um estrado de madeira, a secretária imponente do professor. Não havia rádio nem muito menos televisão, de modo que, não pertencendo o autor a uma classe social particularmente privilegiada, já nessa altura havia mais tecnologia “moderna” instalada na sua casa do que no estabelecimento onde iniciou a escolaridade.

Isso não significa que não houvesse tecnologia disponível nessa primeira escola,

nomeadamente a necessária para suportar toda a actividade de leitura e de escrita que era, e continua a ser em grande medida, o principal meio de aquisição de conhecimento. Nela estava presente, parafraseando Give'on, a tecnologia de suporte da cultura escolástica, que não se confinava, apenas, à imprensa ou à tipografia.

It includes a rich variety of technologies, including many instruments for conducting and performing writing and reading, as well as means that provides support for these activities. The bookshelf, the pencil sharpener, the filing cabinet, the library catalog, are but a few examples for these supportive technologies (Give'on, 1998, p. 1).

Quatro décadas depois da sua estreia na escola, a geração que entra agora nela pela primeira vez já foi alcunhada nos Estados Unidos de geração Nintendo¹. Como é do conhecimento geral, Nintendo é uma marca de consolas electrónicas equipadas com um microprocessador (na prática, computadores), interface de ligação a monitores de televisão, botões e alavancas de comando. Trata-se de um brinquedo interactivo, espécie de computador “dedicado” especialmente à tarefa de correr jogos. E há um mundo inteiro de distância entre os brinquedos da infância do autor, entre a tecnologia de suporte da leitura e da escrita, e essas máquinas poderosas e compactas, mais habituais nas mãos das crianças de hoje que os brinquedos de madeira nas das crianças dos anos cinquenta.

As crianças dos anos noventa cresceram num ambiente saturado de tecnologia. Em grande parte dos lares das crianças urbanas do genericamente conhecido por mundo ocidental, para não dizer na maioria, existe telefone, televisão, incluindo recepção por satélite ou por cabo, receptor estereofónico de FM, leitor de CD, vídeo-gravador e câmara de vídeo, micro-ondas, computador, modem para a ligação à Internet, entre toda uma gama de electrodomésticos sem a presença dos quais é difícil imaginar a vida de todos os dias. O que já acontecia na geração de cinquenta, acentuou-se exponencialmente na actualidade. Na generalidade dos casos, as crianças têm acesso a

¹ Por ironia, no nosso país ganhou recentemente alguma popularidade a expressão “*geração rasca*” para designar a nova geração. O confesso inventor dessa expressão, embora em contexto diferente daquele em que a expressão passou a ser utilizada, foi o jornalista e realizador de cinema Vicente Jorge Silva, que a utilizou pela primeira vez quando era director do jornal *Público*.

uma diversidade tecnológica maior nas próprias casas do que nas escolas que frequentam, embora tal não signifique que a nova tecnologia não continue penetrando, por vezes dando a ideia de ser demasiado lentamente, nas suas escolas.

2. Tecnologia na escola da geração Nintendo

Essa incorporação de tecnologia nova numa escola de concepção já secular tem sido acompanhada de optimismos e de cepticismos, de devoções extremas e rejeições liminares. Por exemplo, quando os computadores ganharam alguma portabilidade, e o seu custo começou a descer, não faltou quem acreditasse no advento e no triunfo do ensino assistido por computador, ou mesmo na possível substituição dos professores por máquinas de ensinar, como uma espécie de paradigma do ensino do futuro. E, simultaneamente, enquistou o grupo dos cépticos que olham para a tecnologia mais recente como se de algo sinistro se tratasse. A integração dos computadores nas escolas tem decorrido, portanto, entre essas duas filas de atitudes opostas, e sempre fortemente condicionada pela escassez dos orçamentos que lhe têm sido dedicados. Mas a partir do momento em que a integração das NTI nas escolas começou a parecer tornar-se definitiva, ela passou a ser alvo da atenção cada vez mais focada da parte de investigadores apostados em verificar a natureza do impacto da sua incorporação na escola, pretendendo retirar, de um estudo que passou a ser sistemático, conhecimento a partir do qual se estabelecessem procedimentos a serem adoptados para a sua utilização optimizada, e requisitos tidos por essenciais para a indústria, de modo a ajustá-la às necessidades concretas dos utilizadores.

No que se refere concretamente ao mundo dos computadores, a sua aplicação na educação depende, grandemente, da qualidade dos programas utilizados. É evidente que o cuidado a ter na selecção do hardware não é irrelevante, mas a concepção do *software*, como elemento determinante de elementos tão importantes como o tipo de interacção proposta, o ênfase no ensino ou na descoberta, para adiantar apenas dois exemplos, é fundamental. Consciente deste facto, a *Software Publishers Association* (SPA)² tem vindo a publicar relatórios sobre o efeito do uso de tecnologia nas escolas dos Estados

² A Software Publishers Association (SPA) é a principal associação comercial americana da indústria de software para computadores.

Unidos, destinados a fornecer aos educadores e aos responsáveis pela indústria de *software* educativo balizas seguras para o desenvolvimento das respectivas actividades.

O último relatório da SPA surgiu em Novembro de 1997, e chama-se "*Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97*". Esse relatório, conduzido por uma firma independente de consultadoria de tecnologia educativa, a *Interactive Educational Systems Design, Inc.*, refere numerosas investigações que mostram que o uso da tecnologia como ferramenta de aprendizagem tem um significativo efeito positivo no sucesso dos alunos, na sua atitude e na sua auto-estima com respeito à aprendizagem, e na sua interacção com os professores e com os outros estudantes.

O relatório sintetiza os resultados de 219 projectos de investigação, seleccionados de um universo de mais de 1500 e realizados entre 1990 e 1997. Desses projectos, 86 estão publicados em revistas especializadas e 41 são teses de doutoramento. A imensa maioria deles foi conduzida nos Estados Unidos, e o seu conjunto disponibiliza uma visão geral sobre o significativo efeito positivo que a tecnologia tem na melhoria do desempenho dos alunos. Desse efeito positivo fazem parte a afirmação da sua auto-estima, como já se referiu, bem como o fortalecimento da interacção aluno-professor. E as conclusões do relatório aplicam-se a estudantes de todas as idades e níveis, desde a pré-escola à universidade, tendo os resultados mais dramáticos ocorrido entre alunos com baixos índices anteriores de sucesso, ou com necessidades educativas especiais.

De acordo com esse relatório, a eficiência da utilização da tecnologia é influenciada pela especificidade de cada população estudantil, pela concepção do *software* utilizado, pela actividade do professor, pelo agrupamento dos alunos e pelo tipo de acesso à tecnologia que lhes é facultado. O estudo também cita características específicas do envolvimento da aprendizagem capazes de maximizarem os efeitos da tecnologia educativa. Dessas características fazem parte o grau de empenhamento das autoridades escolares, o nível escolar dos coordenadores da utilização dos computadores, a existência de redes ligando educadores que utilizam computadores, classes menos numerosas, maiores verbas para a aquisição de *software* e o uso desse *software* como ferramenta de aprendizagem. O resultado de uma aprendizagem baseada na utilização de computadores é um ambiente onde existe colaboração entre os alunos, a compreensão de que a aprendizagem se centra em cada um deles, e o aumento das

interacções com os professores.

Segundo o já referido "*Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97*", os Estados Unidos experimentaram, durante os anos noventa, um crescimento dramático no uso das tecnologias educativas baseadas em computadores. Por exemplo, estatísticas recentes mostram que o número de computadores instalados em escolas americanas *K-12*³ cresceu 208% entre os anos lectivos de 1989-90 e de 1995-96, passando o número de computadores instalados, apenas para serem utilizados para fins educacionais, de 1,8 para 5,55 milhões. Se forem contabilizados também os computadores utilizados em tarefas administrativas, o seu número global atinge os 7,64 milhões. De acordo com a *Quality Education Data*, entidade citada no relatório, o aumento do número de computadores foi de 65% apenas em 1996-97, esperando-se um novo acréscimo de 41% em 1997/98.

O "*Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97*" sintetiza resultados de investigação de metodologia variada. Alguns dos estudos considerados comparam métodos pedagógicos que incluem o uso da tecnologia com métodos tradicionais, outros diferentes concepções de *software* ou usos de tecnologia em diferentes ambientes de aprendizagem, enquanto que outros se baseiam em observações de salas de aula. E apresenta-se dividido em três secções: efeitos da tecnologia no sucesso dos alunos, efeitos da tecnologia no auto-conceito e na atitude dos alunos face à aprendizagem, e efeitos da tecnologia na interacção de alunos e professores no ambiente de aprendizagem.

Nele podem ser encontradas conclusões como as seguintes:

- O uso de tecnologias educativas demonstra um significativo efeito positivo sobre o sucesso dos alunos. Esse efeito positivo tem sido encontrado em todas as principais disciplinas e é visível desde a educação pré-escolar à universidade, quer em alunos normais, quer em alunos que requerem atenções especiais. A evidência sugere que o vídeo interactivo, por exemplo, é especialmente efectivo quando as habilidades e os conceitos a serem aprendidos têm uma componente

³ Designação comum das escolas para alunos até doze anos de idade.

visual, e quando o *software* utilizado é desenhado segundo princípios assentes na investigação educacional.

- A tecnologia educativa tem efeitos positivos nas atitudes dos alunos em relação à aprendizagem e no seu auto-conceito. A sua utilização leva-os a sentir maior sucesso na escola, maior motivação para aprenderem. Cresce também a sua auto-confiança e a sua auto-estima quando utilizam computadores. Este elemento é particularmente sensível quando a tecnologia utilizada os coloca no comando da sua aprendizagem.
- O nível de eficiência da tecnologia educativa é influenciado pela população estudantil específica, a concepção do *software* utilizado, o papel do professor, o modo como se encontram os alunos agrupados, e o nível de acesso dos estudantes à tecnologia.

E recomendações para a concepção de novo *software* educativo, baseadas na recolha de evidência, segundo as quais:

- A possibilidade dos alunos terem algum controlo sobre a quantidade, a revisão, e a sequência da instrução pode resultar num sucesso maior do que nos casos em que o software controla todas as decisões instrucionais. No entanto, alunos com baixos índices de sucesso anterior, ou que por qualquer razão não tiveram completo acesso a determinados pré-requisitos instrucionais, precisam geralmente de uma orientação mais estruturada e menos flexível que os restantes.
- Os programas tutoriais com feed-back contendo informação para a construção de respostas correctas costumam ser mais eficazes que os que se limitam a repetir a pergunta até à obtenção da resposta correcta.
- Os programas que incluem estratégias cognitivas proporcionam aprendizagens facilitadas, no caso dessas estratégias cognitivas serem repetição e ensaio de conteúdo, parafrasear, delinear, elaboração de mapas e diagramas cognitivos, desenho de analogias e de inferências, geração de exemplos ilustrativos, técnicas

específicas de leitura de áreas conteudais, e utilização de informação pictórica.

- A animação e o vídeo podem facilitar a aprendizagem quando as habilidades ou os conceitos a serem aprendidos envolverem movimento ou acção.
- No caso do software hipermédia, os alunos podem colher benefícios do uso de interfaces que incluam um comutador gráfico, ou mapa de navegação, que mostre os vínculos entre os vários écrans de informação.
- Contextos fantásticos podem ajudar as crianças de menores idades a aprender conceitos abstractos.

O relatório indica, ainda, especificações do envolvimento da aprendizagem que ajudam a maximizar os benefícios da tecnologia:

- O empenhamento das autoridades que superintendem à educação e a liderança de quem coordena a utilização dos computadores em cada escola, são factores determinantes no desenvolvimento de um ambiente escolar conducente ao uso efectivo da tecnologia.
- Os professores são mais efectivos após terem recebido um treino de duração adequada sobre a integração da tecnologia no currículo.
- Os professores que se distinguem como utilizadores de computadores colhem benefícios da existência de uma rede de contactos com outros utilizadores da sua escola.
- Esses professores que se distinguem têm habitualmente classes mais pequenas e mais fundos para a aquisição de software.
- Os professores devem planificar cuidadosamente actividades que incorporam software como ferramenta de aprendizagem, e participar activamente nelas. Antes dos alunos serem convidados a utilizar, por si sós, software de base de dados, deverão ser treinados em estratégias de pesquisa de dados. Os professores

devem proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem auto-dirigida e actividades que encorajem a auto-expressão.

- Os estudantes beneficiam da interacção com os seus colegas de classe.
- Professores com mais de 10 anos de experiência de uso de computadores proporcionam aos alunos melhor documentação da matéria, pensamento crítico, trabalho de equipa, técnicas de apresentação, e são capazes de usar técnicas de programação para analisar determinados tópicos de interesse.

Outras conclusões:

- Alunos habituados a aprender colaborando com os colegas, apresentam níveis de auto-estima mais elevados e maior sucesso educativo.
- As formações inicial e em serviço proporcionam aos professores maior segurança no uso de computadores, um aumento no desejo de utilizá-los, e compreensão do modo de integrar o software no currículo escolar.
- A introdução da tecnologia no ambiente de aprendizagem torna-a mais centrada no aluno, encoraja a aprendizagem cooperativa e estimula o aumento da interacção professor-alunos.
- As mudanças positivas no envolvimento da aprendizagem, provocadas pela tecnologia, são mais evolutivas que revolucionárias. Essas mudanças ocorrem ao longo dos anos, à medida que os professores se tornam mais experientes no uso da tecnologia.
- Cursos conduzidos sobre redes de computadores aumentam as interacções aluno-aluno e aluno-professor, a interacção professor-alunos de menor rendimento, e não diminuem o uso das formas tradicionais de comunicação. Muitos alunos que raramente participam em discussões na classe, tornam-se participantes activos nas discussões *on line*.

- Ocorrem mais comportamentos de cooperação, partilha e ajuda quando os alunos entram em competição com o computador do que quando competem uns com os outros.
- A colaboração entre grupos pequenos, ao computador, torna-se especialmente efectiva se os alunos tiveram treino anterior em processos de colaboração.
- Telecomunicações *on line* entre localidades geograficamente diferentes melhoram o desempenho académico.

John Cradler, em estudo por si conduzido no Far West Laboratory⁴ e baseado em planos estatais para o desenvolvimento da tecnologia educativa, em documentos da política nacional (dos Estados Unidos), num estudo efectuado sobre escolas-modelo na integração das tecnologias, e no anterior relatório “*on the Effectiveness of Technology in Schools*”, da SPA, referente ao período compreendido entre 1990 e 1994, tinha chegado à síntese seguinte sobre o retorno do investimento na tecnologia educativa:

No que diz respeito a resultados alcançados pelos alunos, a eficiência da tecnologia tende a variar em função do conteúdo do currículo e da estratégia educacional empregue na tecnologia. Quando o conteúdo do currículo e as estratégias educacionais se adequam a investigação prova que a tecnologia:

- melhora o desempenho quando a interactividade é proeminente;
- proporciona oportunidades acrescidas de interactividade com programas instrucionais;
- é mais eficiente quando as formas adoptadas são múltiplas (vídeo, computador, telecomunicações, etc.);
- estimula atitudes de auto-confiança, especialmente em estudantes *de risco*;
- proporciona oportunidades instrucionais de outra forma inexistentes;
- pode aumentar as oportunidades de aprendizagem construídas pelo próprio aluno;

⁴ Estudo intitulado *Summary of Current Research and Evaluation Findings on Technology in Education*, disponível em <http://www.fwl.org/techpolicy/refind.html>.

- aumenta a colaboração entre alunos envolvidos em projectos;
- proporciona a aquisição de habilidades vocacionais e profissionais;
- ajuda a preparar os alunos para o trabalho quando utilizada como ferramenta para a resolução de problemas;
- melhora significativamente as habilidades de resolução de problemas em alunos com *handicaps* de aprendizagem;
- melhora a habilidade e a atitude face à escrita em estudantes LEP (*limited english proficiency*) urbanos;
- melhora a habilidade de escrita como resultado da utilização das telecomunicações.

A investigação mostra que o efeito da tecnologia no trabalho dos professores é positivo, nomeadamente porque os ajuda a transformar práticas tradicionais e directivas em outras mais centradas no aluno. Os resultados da investigação são os seguintes:

- actividade docente menos directiva e mais centrada no aluno;
- crescente ênfase na individualização do ensino;
- mais tempo dedicado pelos professores a dar sugestões aos alunos;
- aumento do interesse pelo ensino;
- interesse na experimentação das tecnologias emergentes;
- preferência pela utilização de tecnologia múltipla;
- aumento da produtividade;
- aumento da colaboração e da planificação em conjunto com outros colegas;
- repensar e rever as estratégias curriculares e instrucionais;
- maior participação nos esforços de reestruturação das escolas;
- aumento do envolvimento com agentes da comunidade;
- aumento da comunicação dos professores com os pais.

No seu estudo, Cradler aponta ainda as características críticas que devem possuir os recursos baseados na tecnologia de modo a serem efectivos:

- ajustamento imediato da dificuldade da tarefa às respostas dos alunos;
- feed-back imediato às respostas dos alunos;
- facilidade de utilização por alunos e professores;

- uso de interesse continuado pelos alunos;
- simulação de tarefas impossíveis de serem levadas a cabo na sala de aula ou incompletamente descritas nos livros;
- controlo dos alunos sobre o passo do programa educacional;
- oportunidades de resolução individual de problemas;
- oportunidades do uso de tecnologia múltipla;
- inclusão de procedimentos de adequação dos recursos tecnológicos às necessidades dos alunos;
- testagem prévia dos recursos baseados na tecnologia com alunos distintos em ambientes variados;
- alinhamento da estrutura do currículo com os recursos instrucionais existentes.

E aponta factores de aplicação, que são características importantes a incluir na aplicação de recursos baseados na tecnologia ou elementos que a tecnologia deve proporcionar ou promover. O estudo sugere que a tecnologia deve proporcionar ou promover:

- instrução que não pode ser facilmente concretizada sem a tecnologia;
- informação aos professores sobre como e quando se integra a tecnologia na instrução;
- expansão e enriquecimento do currículo;
- integração no currículo e no currículo emergente;
- acesso a programas tecnológica e educacionalmente relevantes;
- facilidade de adaptação da tecnologia a ambientes de aprendizagem variados, da escola a casa;
- facilidade de utilização e grande interesse em qualquer ambiente;
- o uso da tecnologia dentro da sala de aula normal;
- usos da tecnologia adaptados a diversas populações estudantis;
- envolvimento dos professores na concepção e concretização da tecnologia educacional I & D.

Kinner e Coombs (1995) tinham também verificado que a utilização de computadores na sala de aula pode reduzir drasticamente barreiras em indivíduos com dificuldades físicas ou de aprendizagem, e que essa circunstância pode facilitar a interacção para quem tem inibições no relacionamento face a face.

Nos Estados Unidos, os estudos empíricos sobre a incorporação da tecnologia na escola tradicional têm sido acompanhados por outros, de natureza prospectiva, destinados a antecipar as transformações no funcionamento e na concepção das escolas que lhes serão provocados pela utilização, cada vez mais generalizada e intensiva, das tecnologias de informação. Vinte anos depois da publicação do *Choque do Futuro*, de Alvin Toffler, a Academia Nacional de Ciências e a Academia Nacional de Engenheiros tomaram a iniciativa de lançar, em Maio de 1993, e como parte do seu programa de intervenção em ciência, matemática, engenharia e tecnologia na educação, um desses estudos, convocando uma conferência intitulada "*Reinventing Schools: The Technology is Now!*"⁵. Cerca de cem prelectores, incluindo alguns que se juntaram à discussão via satélite, abordaram questões relacionadas com o papel da tecnologia nas escolas K-12 do sistema nacional de educação. Participaram também professores, administradores, líderes do mundo dos negócios, fabricantes de hardware e de software para a educação, negócios, entretenimento e funcionários públicos, num total de mais de setecentos intervenientes.

De acordo com Bingham, Davis e Moore (1997), em artigo intitulado "*Emerging Technologies in Distance Learning*"⁶ a convocatória daquela conferência aconteceu no instante em que a incorporação de tecnologia já tornava possível imaginar uma mudança no paradigma da escola, em que as salas de aula cheias de estudantes perante um único professor darão lugar a um novo tipo de escola, caracterizada pela inexistência de professor, por não ter fronteiras e por não haver tempo determinado de aprendizagem e de escolarização. A convocatória daquele encontro magno já antecipava algumas das mudanças inevitáveis na organização da educação:

"This model of education calls for changing the roles of students, teachers and schools. In the new model of school, students assume many of the functions previously reserved for teachers. In small groups, individual students act as peer-tutors for others. Because they are often the ones most familiar with new technologies, students lead by example, helping their classmates work through

⁵ O texto dessa conferência está disponível em <http://www.nap.edu/readingroom/books/techgap>.

⁶ Em http://sunsite.unc.edu/horizon/courses/96-287/groups/Distance_Learning.html

problems. In this way students begin learning from an early age how to communicate and how to assume greater responsibility for their education. Teachers in contrast, change from being the repository of all knowledge to being guides or mentors who help students navigate through the information made available by technology and interactive communications... Schools may emerge in unlikely places – such as office buildings – or more conventional schools may have branch campuses integrated into businesses, hospitals, or homes” (Bingham, Davis e Moore, 1997, p. 3).

No livro a que a conferência deu origem, igualmente intitulado “*Reinventing Schools: The Technology is Now!*”, é abordada a questão da desadequação da escola em geral à nova realidade pós-industrial. Depois de argumentar que a escola modelada na fábrica foi concebida para dar resposta às necessidades da produção industrial, constituindo essa resposta uma inovação, conclui que hoje em dia, o que era inovação transformou-se em obstáculo. Essa escola tinha sido concebida para dar resposta às necessidades de uma sociedade industrial, numa altura em que era normal o exercício da mesma profissão ao longo de toda a vida activa. Hoje, no entanto, menos de 20% da população activa dos Estados Unidos trabalha na indústria e na agricultura, e a média de empregos que cada indivíduo que sai agora da escola secundária, ou da universidade, terá ao longo da sua vida será de seis a oito, alguns deles exigindo aptidões impossíveis de serem antecipadas à luz do presente. Vivemos numa forma de sociedade que, por ser pós-industrial, requer formas de educação pós-industrial, em que a tecnologia será, com pouca hipótese de dúvida, a chave da concretização de um novo paradigma educativo, capaz de fazer incrementar os vínculos entre os alunos e a comunidade, enfatizar a descoberta e a aprendizagem, e de fazer caducar a distinção entre aprender dentro e fora da escola.

3. Tecnologia nas escolas, em Portugal

3.1. Durante o projecto MINERVA

Em Portugal a atenção sobre a problemática da integração da tecnologia nas escolas tem mobilizado o interesse e a tenção dos investigadores sobretudo a partir do início dos

anos oitenta. Em 1985 foi lançado o projecto MINERVA⁷.

Segundo Ponte (1994, p. 9),

“as tecnologias de informação tornaram-se subitamente visíveis para o grande público no início da década de oitenta, com o aparecimento dos computadores pessoais e a sua divulgação entre as largas camadas da população. Em todos os países desenvolvidos se começa, muito rapidamente, a colocar a questão da sua integração nos sistemas educativos. Alguns países, como a França, a Inglaterra e a Espanha lançaram mesmo programas nacionais com este objectivo. Assim, em meados da década existe na Comunidade Europeia um ambiente muito favorável à introdução de tecnologias de informação na educação, sendo tomadas iniciativas diversas para estimular o intercâmbio entre países e apoiar os decisores políticos. Em Portugal, vive-se também um momento de entusiasmo com a informática, que, no início dos anos 80 tinha chegado ao grande público através dos jogos e dos pequenos computadores domésticos da geração Sinclair Spectrum. O nosso país é, a certa altura, uma das nações europeias com mais computadores domésticos per capita”.

Ainda segundo Ponte (1986), em 1985 já existiam duzentos mil micro-computadores para uso familiar no nosso país, o que perfazia uma média de um computador para cada treze famílias. A geração a que o investigador pertence é, portanto, testemunha da popularidade que a informática assumiu, de repente, na vida dos milhares de portugueses que, por volta de 1983/84 adquiriram o seu primeiro computador pessoal. Pelo que lhe diz directamente respeito, não tem qualquer dúvida em afirmar que o impacto dessa onda de popularidade da informática marcou decisivamente a sua carreira como professor. No início de 1984, tocado por essa curiosidade geral acerca dos computadores, adquiriu o seu primeiro *ZX-Spectrum* de 48K e aprendeu o suficiente do seu BASIC residente para ser capaz de elaborar os seus próprios programas. Durante a frequência da componente curricular do mestrado em Educação, que decorreu nos primeiros três semestres dos anos lectivos de 1984/85 e de 1985/86, teve oportunidade

⁷ O documento legal da criação do projecto MINERVA foi o Despacho 206/ME/85 de 31 de Outubro, embora como relata Ponte (1994), o projecto já tivesse arrancado, na prática, em Julho desse ano.

de começar a reflectir sobre a potencialidade educativa dos computadores. E foi essa atenção, focada sobre o uso dos computadores como utensílio educativo, que o colocou na pista da linguagem Logo, cuja aprendizagem foi muito facilitada pelos conhecimentos de BASIC que adquirira. Do Logo e do projecto MINERVA, em cujas acções nacionais, nomeadamente as semanas do Logo e os encontros de reflexão, participou, embora trabalhando numa região do país cuja integração no projecto nunca aconteceu cabalmente⁸.

Quando o projecto MINERVA arrancou, a popularidade que os computadores vinham conquistando na nossa sociedade parava à porta das escolas, que continuavam funcionando encerradas sobre os utensílios e os procedimentos habituais. Não por responsabilidade directa das escolas, que tinham que continuar a funcionar independentemente da onda que crescia à sua volta e da falta de sensibilidade dos responsáveis, que ainda não se tinham revelado particularmente favoráveis ao investimento na aquisição de computadores, nomeadamente para serem instalados nas escolas destinadas aos alunos mais jovens.

E mesmo no âmbito do projecto MINERVA, o número global de escolas não superiores de todos os níveis onde foram instalados computadores não chegou a atingir as 1200 em todo o país. E esse respeito refere Ponte (1994)⁹ que, pelos padrões de 1994, último ano de vigência do projecto, se encontravam, em geral, bem equipadas as escolas secundárias, e mais mal equipadas as do 1º ciclo do ensino básico, devendo-se esse facto ao progressivo abandono que vitimou esse nível de ensino enquanto o investimento financeiro ia sendo canalizado prioritariamente para o secundário.

Aquele autor (Ponte, 1994) refere ainda, na sua apreciação final dos resultados do projecto MINERVA, outros elementos que parecem revestir-se de grande relevância.

⁸ A este propósito escreve Ponte (1994) que "*nas universidades da Madeira (Funchal) e Açores (Ponta Delgada), apesar de nunca terem sido constituídos Pólos do Projecto MINERVA, foram desenvolvidas várias acções com ele relacionadas*". A principal actividade da Universidade da Madeira, relacionada de alguma forma com o projecto MINERVA, foi a de continuar o apoio, por intermédio do autor, à experiência de utilização da linguagem Logo na escola do primeiro ciclo da Pena, que já vinha acontecendo desde a vigência da ESE do Funchal, extinta 1988.

⁹ Em "O Projecto MINERVA, introduzindo as NTI na Educação em Portugal".

Um desses elementos relaciona-se com a diferença de natureza entre as experiências que podem ser conduzidas explorando a utilização dos computadores, no 1º ciclo e nos restantes níveis de ensino. No primeiro ciclo podem ser encontrados os seguintes elementos críticos para uma mais facilitada integração da tecnologia:

- Os alunos têm um único professor e trabalham na mesma sala de aula durante todo o dia escolar¹⁰;
- O dia escolar pode ser gerido pela turma com total flexibilidade;
- O computador pode ser utilizado como ferramenta habitual de trabalho, ao lado do quadro preto ou do livro, por exemplo;
- A utilização do computador pode verificar-se em praticamente todas as áreas disciplinares, destacando-se a língua portuguesa, as expressões, a matemática e o estudo do meio físico e social,
- A principal utilidade do computador relaciona-se com o desenvolvimento de projectos em que se articulam conhecimentos programáticos diversos;
- Grande motivação nos alunos, em especial pela qualidade de apresentação final dos trabalhos.

Ainda segundo Ponte (1994), quanto à prática da integração da tecnologia no primeiro ciclo, verificou-se que:

- Os professores estimulam com frequência o trabalho de colaboração entre pares de alunos no que respeita à utilização do computador;
- Nas escolas onde os professores já incluíam na sua prática pedagógica na sala de aula uma diferenciação de espaços de trabalho, o computador foi considerado, desde a sua introdução, como mais um centro de interesse com grande poder de atracção e grande versatilidade, tendo esse modelo tido grande divulgação,

¹⁰ Esta afirmação não é completamente correcta no que se refere, pelo menos, às escolas do primeiro ciclo sediadas na região autónoma da Madeira, onde existem professores do 1º ciclo destacados para prestar apoio nas áreas da música e da educação física, resultando esse apoio, na prática, em aulas dadas directamente aos alunos, com ou sem a presença dos respectivos professores. Independentemente dessa prática, que se fundamenta na não suficiente preparação dos professores em serviço, contrariar a monodocência, ela tem ainda o senão da difícil integração da participação dos professores “de fora” na planificação da actividade curricular integral.

passando a ser o mais comum;

- A transmissão do *know-how* no seio da turma e a ajuda na resolução das dificuldades dá-se muitas vezes de modo informal, através de uma rede de interacções em que o professor apenas precisa de assumir um discreto papel de observador atento;
- De um modo geral, os alunos aprendem com extrema facilidade os rudimentos necessários à execução dos programas e não é raro ver os papéis dos alunos e dos professores inverter-se quando se trata da utilização do computador.

Estas constatações coincidem com algumas das conclusões a que chegaram os investigadores norte-americanos sobre o efeito da utilização das tecnologias de informação nas escolas americanas, referidas no "*Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97*", já citado. Referimo-nos às questões relacionadas com o aumento de interacções e aos efeitos positivos sobre a atitude dos alunos quanto à aprendizagem, embora não sejam de excluir efeitos sobre a auto-confiança e sobre a auto-estima dos alunos.

Mas, quanto a mudanças ocorridas no primeiro ciclo do ensino básico, Ponte refere que a utilização das tecnologias de informação, no âmbito do projecto MINERVA, desencadeou as seguintes:

- Maior colaboração entre professores da mesma escola e de escolas da mesma zona;
- Enraizamento de novos pontos de vista entre os professores, relativamente à natureza do processo de aprendizagem, à organização da sala de aula, às actividades a propor aos alunos, e até acerca de si próprios, como profissionais em formação permanente;
- Melhoria na auto-estima dos professores por verificarem que era reconhecido ao seu trabalho um valor igual, ou superior por vezes, ao dos professores de outros níveis.

No que se refere à existência de dificuldades e obstáculos ao uso de computadores no primeiro ciclo, Ponte indica como principais a enorme instabilidade nas colocações dos professores, sobretudo os mais jovens, e a escassez e crescente desactualização dos

equipamentos.

Por seu lado, os avaliadores externos do MINERVA¹¹, constataram seis progressos educacionais distintos que podem ser atribuídos ao projecto. São esses progressos a promoção do empenhamento, exploração e energia; a harmonização das diferenças entre o campo e a cidade, o passado e o presente; a aquisição de conhecimentos sobre o mundo natural; a aprendizagem do trabalho em equipa; a assistência a alunos com necessidades especiais; e a catalisação de um padrão de mudança mais vasto. E indicam, como uma das suas realizações mais impressionantes, a promoção da aceitação dos computadores como um instrumento de trabalho essencial no século XXI.

Do seu relatório merecem ainda atenção especial alguns “efeitos secundários”, segundo a expressão utilizada. Pode ler-se, a páginas 58, que *“um dos benefícios mais frequentes e importantes foi a introdução da utilização educacional dos computadores como uma disciplina na formação inicial e em serviço dos professores”*, tendo em vários casos a experiência do MINERVA conferido aos departamentos universitários conhecimentos necessários para desenvolverem novos cursos especializados e obterem potenciais alunos para os mesmos.

A alusão a uma pedagogia inovadora, intitulada de “cultura” MINERVA, parece ser, no entanto, o elemento mais significativo contido no relatório em causa. Os avaliadores reconhecem que o projecto se preocupou, desde o seu início, com a qualidade e com o processo de aprendizagem dos alunos, preocupação essa que pode ser verificada na indicação de metas a atingir. O Pólo da Universidade de Lisboa, por exemplo, estabelecia como meta, logo em 1985, a indução de uma profunda alteração na educação através das tecnologias de informação, buscando, nomeadamente, novos objectivos educacionais, novas concepções sobre a natureza do conhecimento e da aprendizagem, sobre a relação alunos-professor e sobre o papel do professor, novas práticas nas escolas e novas maneiras de organizar o espaço e horário escolares, em articulação com a comunidade local.

Como já se disse, além do trabalho de Ponte e dos avaliadores externos do MINERVA,

¹¹ Stephen C. Ehrmann, Bridget Somekh, Rick Withers e Monique Grandbastien (relatora).

outros trabalhos de investigação relacionados com a utilização das NTI na educação têm vindo a ser realizados no nosso país. Boa parte desses trabalho encontraram no novo ambiente proporcionado pelo projecto MINERVA tema e inspiração. Por exemplo, é referido no Relatório de Avaliação do projecto MINERVA, que, até à sua data – Setembro de 1994 – só na Universidade de Lisboa tinham sido apresentadas 13 teses de mestrado e uma de doutoramento sobre novas tecnologias na educação.

Sobre esta questão da investigação, pode ler-se no Relatório de Actividades do Pólo do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa que *“a investigação foi uma das preocupações presentes no Pólo desde o início do projecto já que desde 1984 o Departamento de Educação da Faculdade de Ciências desenvolvia actividade de investigação nesse domínio”* (DEFCUL, 1993, p. 63). E, a páginas 64, é apresentado de forma resumida um balanço desse trabalho de investigação:

“a utilização do computador como ferramenta de trabalho é susceptível de proporcionar contextos de aprendizagem ricos e estimulantes que promovem o envolvimento dos alunos e são propícios ao seu crescimento e desenvolvimento individual;

desde que a integração do computador seja planeada e executada de forma progressiva, os alunos revelam-se capazes de encarar os desafios que essas novas propostas constituem;

o computador desempenha um papel motivador que, quando estimulado, tende a permanecer para além da fase inicial das actividades;

o interesse e o envolvimento manifestado pelos alunos relaciona-se directamente com o interesse que estes proporcionam nos seus professores;

embora tendam a reagir de forma muito positiva a propostas de trabalho envolvendo a utilização de computadores, os professores necessitam de bastante apoio por forma a sentirem-se seguros e revelarem-se autónomos na sua utilização;

o envolvimento dos professores pode ser fortemente estimulado pelo empenho geral da escola, através dos seus órgãos de coordenação pedagógica e administrativa (Ponte, 1991)".

O próprio movimento informático nas escolas no seu conjunto e no âmbito do projecto MINERVA, tem sido objecto de análise. Em dissertação de doutoramento, e a propósito do final de etapa a que corresponde o encerramento do projecto e ao vazio que se depara a dezenas de professores que empenharam nele o melhor do seu entusiasmo, escreve Doris (1996) que

"para todos, é hora de balanço, no final de uma etapa. Só que para uns, cuja posição social lhes garante antecipadamente poderem manter a situação de procura de formas de investimento pessoal nos processos ligados à experiência do Minerva (por exemplo, os professores universitários), o balanço é mais livre das contingências frustrantes dos que se vêem arredados, a contragosto, de uma actividade gratificante - que os mobilizava sincera e pessoalmente. Como a auto-estrada que quiseram acreditar existir para um ensino melhor, informatizado, tivesse terminado o seu prazo de validade e, quais cinderelas, se vissem novamente descalços e mal vestidos nos labirintos do sistema educativo" (pp. 371, 372).

No entanto, a grande parte dos trabalhos de investigação sobre o uso e o efeito da utilização das novas tecnologias em ambiente escolar tem incidido sobre determinadas formas de exploração dos computadores quase sempre em contextos de educação matemática. Neste particular, computadores na educação matemática, e pela sua particular relevância, devem ser mencionado o trabalho pioneiro no nosso país, desenvolvido por João Filipe Matos ao longo dos últimos quinze anos, e cujos elementos mais importantes são Matos (1987), um estudo sobre a natureza do ambiente de aprendizagem criado com a utilização da linguagem Logo no ensino primário e as suas implicações na construção do conceito de variável, e Matos (1991), sobre Logo na educação matemática e as concepções e atitudes dos alunos.

O dinamismo e o interesse pela exploração das tecnologias de informação e comunicação na educação, trazidos pelo projecto MINERVA, terão dado força à ideia

da criação de cursos de mestrado em Informática no Ensino em várias universidades portuguesas, cursos esses que originaram o desenvolvimento de trabalhos de investigação relevantes, cujas monografias estão depositadas nas bibliotecas das respectivas universidades. Alguns desses trabalhos focam especial atenção sobre questões relacionadas com o uso da telemática na educação (Osório, 1991; Lopes, 1994). Outros abordam questões relacionadas com a exploração do hiper-texto (Gomes, 1994; Coelho, 1995). Outros ainda, questões de índole variada, que vão do ensino assistido por computador (Rocha, 1995) ao uso do computador da supervisão em educação (Leite, 1994) e às representações dos professores acerca da sua prática lectiva no âmbito da tecnologia educativa (Alves, 1995).

3.2. Depois do projecto MINERVA

Apesar de ter sido o de maior impacte junto da comunidade educativa, o projecto MINERVA não foi o único programa nacional de integração das tecnologias de informação e comunicação nas escolas portuguesas. Ainda durante a sua vigência foram lançados os programas IVA (Informática para a Vida Activa) e FORJA (Formação de Professores de Jovens para a Vida Activa em TIC), que constituíram espaços no interior dos quais se realizaram algumas experiências relevantes de utilização educacional das tecnologias de informação e comunicação. A partir da avaliação que fez dessas experiências, o DEPGEF do Ministério da Educação decidiu lançar, em 1995 o programa EDUTIC - Tecnologias de Informação e da Comunicação na Educação. O referido programa, cujo termo foi previsto para 1999, caracterizou-se pelo ênfase que colocou na utilização da telemática¹². Tinha os seguintes objectivos:

- promover a disseminação nacional de informação sobre Educação, através da

¹² O programa EDUTIC previa a utilização, numa primeira fase, de uma plataforma tecnológica constituída por um modem, um pacote de correio electrónico X400 e a respectiva assinatura junto de um operador publico licenciado para este efeito, e um sistema de emulação de terminal que permitisse o acesso ao sistema de VTX da RICOME (rede de dados nacional de interligação das estruturas centrais e regionais do Ministério da Educação). Tendencialmente, e à medida que fosse havendo uma reconversão da plataforma tecnológica em que assentava aquele sistema, o pacote passaria a ser constituído por um *browser* MOSAIC para acesso ao World Wide Web da INTERNET. O MOSAIC passaria então a permitir o acesso a fontes de informação multimédia nacionais e estrangeiras.

criação de uma base uniforme de conhecimento acessível a todos os parceiros educativos;

- criar e apoiar a criação de software educativo;
- dinamizar o mercado de edição de software educativo;
- promover e apoiar a formação inicial e continua de professores em TIC, mantendo sempre a componente de acompanhamento pós-formação;
- promover o apetrechamento das escolas de forma coordenada com as acções de formação dos professores;
- promover o intercâmbio de experiências educativas entre os docentes/discentes nacionais e os seus congéneres da União Europeia;
- promover a familiarização dos docentes em geral com a tecnologia do correio electrónico e do acesso a bases de dados;
- promover e aprofundar a ligação entre as instituições do ensino superior e os estabelecimentos de ensino ano superior.

Na sequência directa do EDUTIC, foi criado por despacho do Ministro da Educação de 4 de Outubro de 1996, o programa Nónio-Século XXI - Programa de Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação, destinado à produção, aplicação e utilização generalizada das tecnologias de informação e comunicação no sistema educativo. O programa Nónio-Século XXI pretende ter em vista:

- a melhoria das condições em que funciona a escola e o sucesso do processo de ensino-aprendizagem;
- a qualidade e a modernização da administração do sistema educativo;
- o desenvolvimento do mercado nacional de criação e edição de *software* para educação com finalidades pedagógico-didácticos e de gestão;
- a contribuição do sistema educativo para o desenvolvimento de uma sociedade de informação mais reflexiva e participada.

E foram consignados, como objectivos específicos do Programa, os seguintes:

- Apetrechar com equipamento multimédia as escolas dos ensinos básico e secundário e acompanhar com formação adequada, inicial e contínua, os respectivos docentes visando a plena utilização e desenvolvimento do potencial

instalado;

- Apoiar o desenvolvimento de projectos de escolas em parceria com instituições especialmente vocacionadas para o efeito, promovendo a sua viabilidade e sustentabilidade;
- Incentivar e apoiar a criação de *software* educativo e dinamizar o mercado de edição;
- Promover a introdução e generalização no sistema das tecnologias de informação e comunicação resultantes das dinâmicas referidas em b) e c), que permitam satisfazer as necessidades e garantam o desenvolvimento do sistema educativo;
- Promover a disseminação e intercâmbio, nacional e internacional, de informação sobre educação, através nomeadamente da ligação em rede e do apoio à realização de congressos, simpósios, seminários e outras reuniões com carácter científico-pedagógico¹³.

Entretanto, foi divulgado o Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal, conjunto de opções da política do Governo aprovado em Conselho de Ministros no dia 17 de Abril de 1997. Nesse documento, assumido como reflexão estratégica e objectivo político de legislatura, pode ler-se, no que se refere à educação, o seguinte:

MEDIDA 1.1 - Apetrechar os Estabelecimentos Escolares para a Sociedade da Informação

Equipar os estabelecimentos do ensino básico, secundário e superior com computadores dispondo de acesso a redes electrónicas de informação, através da Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade, por forma a proporcionar aos jovens o acesso à sociedade da informação.

Em complemento, será lançado um amplo programa de formação de professores em todos os graus de ensino, estimulada a aquisição de equipamentos pessoais pelos agentes de ensino e apoiado o desenvolvimento da indústria de conteúdos

¹³ A informação relativa ao programa Nónio foi recolhida da sua página na WWW, <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/nonio.htm>.

de educação.

*A meta de um computador multimédia por sala de aula dos ensinos básico e secundário é assumida para o ano 2000, como objectivo mínimo, pressupondo a ligação desses computadores a uma rede local com acesso às redes telemáticas nacionais e internacionais*¹⁴.

No âmbito das medidas contidas no *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*, foi lançado, em 1997, o programa Internet na Escola, pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia. Esse programa assumiu o compromisso de assegurar a instalação de um computador multimédia e a sua ligação à Internet na biblioteca/mediateca das escolas. O objectivo é contribuir para uma maior igualdade e melhoria do acesso à informação, seja em CD-ROM seja através da Internet, permitir a disponibilização de materiais produzidos pela escola e garantir às escolas a cooperação com outras escolas, com a rede da comunidade científica e outros.

Para esta ligação à Internet, a FCCN - Fundação para a Computação Científica Nacional, organismo que tem fornecido acesso à Internet às instituições de ensino superior, criou 14 pontos de acesso à rede (PoP), distribuídos por todo o país e sediados em instituições de ensino superior ou laboratórios de investigação do Estado. Esta extensão da já existente Rede da Comunidade Científica Nacional (RCCN), constitui a Rede Ciência Tecnologia e Sociedade - RCTS. A infra-estrutura disponibilizada, permite o acesso RDIS¹⁵ a todas as escolas, sem encargos adicionais para as mesmas.

E a uARTE - Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa, mantém um servidor *World Wide Web*, e acompanha todo o processo, funcionando como elemento de ligação entre as escolas e os vários parceiros, nomeadamente com as associações científicas, educacionais e profissionais, os centros de formação de professores e o Ministério da Educação¹⁶.

¹⁴ O texto do *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal* foi obtido através da Internet em <http://www.missao-si.mct.pt/livroverde/livrofin.htm>.

¹⁵ Rede Digital de Integração de Serviços.

¹⁶ Informação recolhida em <http://www.uarte.mct.pt/internet-escola/acerca.html>.

4. Tecnologia na escola, na região autónoma da Madeira

Por razões de índole política¹⁷, as regiões autónomas não têm sido abrangidas pelos grandes programas nacionais relacionados com a introdução de tecnologias de informação e comunicação nas escolas do mesmo modo que as escolas sediadas no continente. De facto, e embora não estejam excluídas *a priori*, a inclusão de escolas não-superiores em projectos nacionais tutelados pelo Ministério da Educação tem dependido, não apenas do acordo da tutela regional, mas sobretudo de uma concertação estratégica, que nem sempre tem funcionado em tempo útil. Além da dificuldade adicional relacionada com o facto dos investimentos necessários para suportar aqueles programas terem obrigatoriamente de ser executados através dos orçamentos regionais. Estes motivos ajudam a compreender o modo relativamente periférico como a região autónoma da Madeira acompanhou o projecto MINERVA, que não chegou a constituir nenhum pólo no Funchal. Esse facto, embora não fosse completamente impeditivo de alguma dinâmica “minerva” em algumas escolas, na maioria secundárias, sediadas no território da região autónoma, funcionou quase sempre como elemento bloqueador. E essa situação de perifericidade manteve-se na vigência dos projectos subsequentes já referidos.

No entanto, e ainda no que diz respeito ao projecto MINERVA, a região autónoma da Madeira manteve, com sede na sua Secretaria Regional de Educação, uma estrutura mínima de relacionamento com a coordenação nacional do Projecto e, embora essa estrutura nunca se tivesse caracterizado por um especial dinamismo, pelo menos não levantou grandes obstáculos ao lançamento de algumas actividades que, ainda hoje, frutificam, nomeadamente ao nível do primeiro ciclo¹⁸.

Em algumas escolas do ensino secundário foram criadas salas de computadores designadas “do projecto minerva”. E foram destacados professores para a coordenação

¹⁷ As regiões autónomas gozam de autonomia política e administrativa e têm órgãos de governo próprios com legitimidade que lhes advém do voto popular directo, no quadro da Constituição e dos respectivos Estatutos Político-Administrativos, não dependendo politicamente, do Governo da República.

¹⁸ Na escola nº 9, do Funchal (Pena), têm decorrido ininterruptamente, desde o ano lectivo de 1987/88, experiências de utilização da linguagem Logo, envolvendo alunos e professores do primeiro ciclo do ensino básico.

dessas salas. Não existe, infelizmente, nenhum tipo de memória publicada sobre a efectividade do trabalho que nelas foi desenvolvido, nomeadamente sobre a participação dos alunos, desenvolvimento de metodologias de utilização do computador como ferramenta de aprendizagem ou como recurso didáctico. O que se sabe é que, a existência dessas salas tem alastrado em outras escolas da região, como reacção à dinâmica introduzida no sistema escolar pelo debate em redor do projecto MINERVA. E que, em 1997, existiam 525 computadores instalados nas 24 escolas do segundo e terceiro ciclo e secundário, bem como 192 nas 140 escolas do primeiro ciclo¹⁹. No ano lectivo de 1995/1996, o número de alunos matriculados em escolas do primeiro ciclo eram 15.422, e 32.215 em escolas do segundo e terceiro ciclo e secundário.

No momento em que estas linhas estão a ser redigidas, 15 escolas públicas da região dispõem de ligação à Internet através de um provedor local²⁰, sendo, sete no concelho do Funchal, duas no concelho de Santa Cruz, e uma em cada um dos concelhos da Calheta, Machico, Ponta do Sol, Porto Santo, Ribeira Brava e Santana, ficando de fora os concelhos de Câmara de Lobos, Porto Moniz e S. Vicente. Nenhuma dessas escolas é do primeiro ciclo.

¹⁹ Os dados sobre o número de escolas e de computadores foram obtidos através de fax, emitido pelo Gabinete de Estudos e Planeamento da Secretaria Regional da Educação. Os dados sobre o número de alunos por grau de ensino estão disponíveis através da Internet em <http://www2.madinfo.pt/ensino/rdescola/Escolas.htm>.

²⁰ Madinfo.

Capítulo III Logo: os seus fundamentos e a sua importância

"Not very long ago, and in many parts of the world even today, young people would learn skills they could use in their work throughout life. Today, in industrial countries, most people are doing jobs that did not exist when they were born. The most important skill determining a person's life pattern has already become the ability to learn new skills, to take in new concepts, to assess new situations, to deal with the unexpected. This will be increasingly true in the future: The competitive ability is the ability to learn". (Papert, 1993, p. vii)

Após a sua criação, no final dos anos sessenta, a linguagem Logo adquiriu rapidamente uma importância no plano da educação que lhe conferiu um estatuto que excede, amplamente, o de simples linguagem de programação de computadores.

Blythe (1990), refere o Logo como uma poderosa linguagem de programação de computadores que pode ser utilizada por crianças muito jovens e que é capaz de continuar a colocar desafios a pós-graduados, na universidade. Para se fazerem programas em Logo usam-se palavras iguais às que são usadas no dia a dia, e o programador ainda pode "ensinar" novas palavras ao Logo, o que acrescenta novas "habilidades" às que lhe tinham sido, originalmente, introduzidas. Com o Logo podem ser construídos programas complexos a partir de programas mais simples, do mesmo modo que uma criança constrói objectos complexos usando peças simples de Lego. E pode ser usado para criar gráficos, controlar robots²¹, fazer música, fazer cálculos, escrever aventuras, poesia, questionários.

²¹ Existem no mercado *kits* de Lego controlados pelo computador através da linguagem Logo denominados Lego-Logo.

Sylvia Weir encontra no Logo a coexistência de várias dimensões: Um sistema gráfico interactivo e uma linguagem de programação processadora de listas, mas também uma filosofia de educação. Uma forma de aprender matemática e uma ferramenta para a criação e edição de histórias baseadas em figuras e palavras, mas também uma colecção de princípios pedagógicos. E o conjunto da actividade em Logo é uma janela aberta na mente do aluno (Weir, 1987, p. 17).

1. O Logo e a tartaruga

Enquanto linguagem de programação de computadores, o Logo foi desenhado de modo a poder ser utilizado por principiantes, incluindo crianças. Pode ler-se numa FAQ (*frequently asked questions*) sobre Logo, disponível na Internet em cher.media.mit.edu/pub/logo/comp.lang.logo²², que a linguagem foi desenhada segundo o princípio *low floor, high ceiling*. *Low floor, high ceiling* significa que a linguagem Logo permite, mesmo ao programador principiante, a escrita imediata de programas, e a satisfação que esse facto proporciona, sem que essa facilidade signifique que a linguagem deixe de ser extensiva e poderosa, a ponto de continuar a colocar desafios a programadores muito mais experimentados, para os quais o céu da imaginação e da habilidade continuam a ser o único limite.

As primeiras versões da linguagem Logo começaram a ser desenvolvidas por Daniel Bobrow e Wallace Feurzeig na Bolt, Beranek and Newman, Inc., acompanhados por Seymour Papert, do Massachusetts Institute of Technology, como consultor. O nome escolhido para designar a nova linguagem de programação - Logo - deriva da palavra grega *λογος*.

Era objectivo do projecto, encetado por aqueles três investigadores, permitir às pessoas usarem os computadores para manipularem objectos mais familiares que números e equações, até então prevalecentes no mundo da computação. Para dar substância a esse

²² cher.media.mit.edu é um *site* mantido na World Wide Web pelo Massachusetts Institute of Technology. Esse *site* contém exclusivamente documentação e software relacionados com a linguagem Logo e outros produtos *Logo like*.

desejo, o Logo foi enriquecido com possibilidades de manipulação de símbolos (como palavras e listas) semelhantes às da linguagem LISP, usada na investigação sobre inteligência artificial²³, e de onde o Logo deriva.

Segundo Harvey (1982), As características principais da linguagem Logo são as seguintes:

- modo interactivo de utilização, uma vez que a linguagem é interpretada e não compilada, o que permite ao utilizador um *feed-back* imediato, comando a comando;
- recursividade, que consiste na possibilidade de um procedimento se invocar a si próprio enquanto está a ser executado;
- possibilidade de decomposição dos programas em procedimentos;
- processamento de listas, em que uma lista é um conjunto de objectos que podem ser palavras, ou listas de palavras;
- ausência de variáveis específicas, de modo que não há comandos diferentes para a criação e manipulação de variáveis numéricas ou alfanuméricas, por exemplo.

No entanto, a característica mais emblemática da linguagem Logo é, sem qualquer espécie de dúvida, a sua tartaruga, espécie de comparsa ou interlocutor com quem o programador “dialoga” através do teclado, ou do rato, do computador. A tartaruga, que tanto pode residir no écran do computador, ou ser um *robot* exterior controlado através dele, constitui o centro do micromundo mais conhecido da linguagem Logo.

No texto incluído na FAQ sobre Logo, acima referida, Paul Wexelblat, que foi quem construiu a primeira tartaruga de solo, escreve o seguinte:

“The turtle was a rather late innovation. Logo is not too much different now from the basic concepts before I built the first turtle. The first turtle was a radio controlled (wireless) floor roamer named “Irving” -- after the punchline of a

²³ Aliás, a primeira versão de Logo foi escrita em LISP, num computador PDP-1, na Bolt, Beranek and Newman, Inc.

then current joke. Irving had touch sensors and could do forward, back, right, left (rotations), and ding (Irving had a bell). Irving had his name changed when I started dating a girl whose father was named Irving. I designed and built Irving, and I added the turtle commands to Logo (then implemented on a different BBN PDP-1 in Assembly Language)".

E em *Mindstorms*²⁴, Papert comenta da seguinte forma o aparecimento da tartaruga no projecto Logo:

"...em 1968-1969, a primeira classe de doze alunos 'médios' da série da Muzzi High School, em Lexington, Massachussets, trabalhou em Logo durante todo o ano escolar, ao invés de passar pelo currículo convencional da matemática. Naquele momento, o sistema Logo não tinha ainda a parte gráfica. Os alunos escreveram programas que transformavam inglês em 'Pig Latin', programas para jogos de estratégia, e outros ainda que criavam poesia concreta. Esta foi a primeira comprovação de que o Logo era uma linguagem de programação facilmente aprendida por principiantes. No entanto, eu queria ver essa comprovação estendida também a crianças de 5ª e 3ª séries e finalmente às crianças da pré-escola. Parecia óbvio que, apesar da facilidade em aprender a linguagem Logo nessas idades, o mesmo não ocorreria com os tópicos de programação. Eu propus a tartaruga como uma área de programação que poderia ser interessante para pessoas de todas as idades. Toda essa expectativa tem sido confirmada pela experiência, e a tartaruga, como instrumento de aprendizagem, tem sido amplamente aceite e adotada" (Papert, 1980, p. 26).

A tartaruga construída por Paul Wexelblat era um *robot* em forma de concha, razão pela qual adoptou posteriormente o nome de tartaruga em substituição de Irving, pela razão

²⁴ O livro de Papert "Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas" tem tradução em língua portuguesa sob o título "Logo: Computadores e educação", publicada em 1985 pela Editora Brasiliense em S. Paulo (Brasil). A citação que se segue a esta nota foi retirada dessa tradução, motivo pelo que aparece em língua portuguesa. No entanto, esse livro de Papert, uma das mais importantes referências da discussão em redor do Logo e da sua filosofia de educação, é conhecido mundialmente sob a designação abreviada de *Mindstorms* (tempestades mentais, em tradução livre), razão pela qual é sempre assim referido neste trabalho. Nas citações, os números de página indicados referem à edição brasileira.

já apontada. As crianças controlavam esse *robot* escrevendo no teclado comandos como FORWARD 100 ou BACK 50 (que fariam a tartaruga avançar 100 passos ou recuar 50), ou RIGHT 90 ou LEFT 45 (que levariam a tartaruga a virar 90 graus à direita ou 45 à esquerda). Como o *robot* era atravessado por uma caneta, as crianças, fazendo-o deslocar-se sobre uma folha de papel, podiam servir-se dele para fazer desenhos. Quando se consumou o “casamento” entre os computadores e o vídeo, a tartaruga migrou para o écran, que passou a ser uma metáfora da folha de papel onde, originariamente, a tartaruga se movia. Essa “migração”, no entanto, não significa que tenha sido descontinuada a produção de tartarugas de solo, que continuam a ser utilizadas para a criação de micromundos específicos.

Os criadores do Logo fizeram da tartaruga, e do conjunto de comandos que a controlam, um núcleo muito importante da linguagem Logo. A sua presença no meio do écran funciona como um convite implícito ao estabelecimento de um “diálogo” com ela. De modo que é frequente, tanto entre as crianças como entre os programadores adultos, a adopção de uma atitude de “conversar com a tartaruga”, ao escreverem no teclado comandos que a fazem mover-se. E esse “conversar com a tartaruga” é frequentemente precedido por uma espécie de comportamento do programador que se imagina a “actuar como se fosse a tartaruga”, ou seja, a movimentar o próprio corpo como se fosse o da tartaruga para facilitar a previsão do efeito de um comando ou de uma sequência de comandos. A esta estratégia de compreender como funciona um objecto exterior pensando no próprio corpo, chamou Papert “sintonia corporal”, processo pelo qual a tartaruga se transforma em utensílio para pensar, em objecto com que se pensa (Papert, 1980).

2. Micromundos

Segundo Blythe (1990), uma das coisas especiais acerca do Logo é poderem ser criados micromundos, construídos a partir de um conjunto de procedimentos, para serem explorados pelas crianças. Um micromundo suporta um domínio dentro do qual as crianças podem manipular livremente os elementos, explorar ideias e descobrir possibilidades para além da imaginação dos seus criadores.

Micromundos são, portanto, ambientes de aprendizagem que focam e permitem a

abordagem sem constrangimentos de determinados problemas, mas que não contém lições sobre esses problemas. Para Rieber (1991) o desenho de um micromundo (pelos professores, obviamente) deve obedecer às seguintes considerações:

- a) deve prover um contexto de aprendizagem significativo, capaz de suportar motivação intrínseca e aprendizagem auto-regulada;
- b) deve estabelecer um padrão em que o aprendiz parta do conhecido para o desconhecido;
- c) deve garantir um equilíbrio entre as aprendizagens indutiva e dedutiva;
- d) deve enfatizar a utilidade do erro;
- e) deve antecipar e alimentar incidentes de aprendizagem.

Outra característica implícita dos micromundos é a possibilidade de poderem evoluir para melhor se adaptarem às crianças para que foram criados. Por exemplo, as crianças da escola da Pena exploraram um micromundo, incluído numa versão comercial da linguagem Logo, baseada em língua portuguesa, denominada *MegaLogo*, que se chama *Figuras Geométricas*. Esse micromundo tinha sido criado em abstracto, ou seja, não tinha sido imaginado para ser utilizado por nenhuma criança em particular, sendo incluído como demonstração. Como esse micromundo continha quinze botões associados a comandos básicos da linguagem Logo, e como as crianças que o iriam utilizar ainda não dominavam a escrita ao ponto de lhes ser suficientemente acessível a tarefa de digitar aqueles comandos, embora fossem capazes de os ler ou memorizar, a sua exploração parecia, à primeira vista, razoavelmente adequada. No entanto, a observação das crianças ocupadas a trabalhar nesse micromundo foi encorajando a sua evolução, efectuada através de alterações no conteúdo dos botões, até se chegar a um novo micromundo, ainda semelhante ao original, que recebeu o nome de *Desenhos*²⁵.

²⁵ A diferença entre os dois micromundos reside no número e conteúdo dos botões activos. O micromundo *Figuras Geométricas* tem treze botões, não prevê o uso do texto nem permite alteração à largura do traço e os seus botões de orientação fazem a tartaruga rodar 90°. O micromundo *Desenhos* tem quinze botões activos, dos quais um para a introdução de texto e outro para alteração da largura do traço, e os seus botões de direcção permitem virar a tartaruga de 30 em 30°.

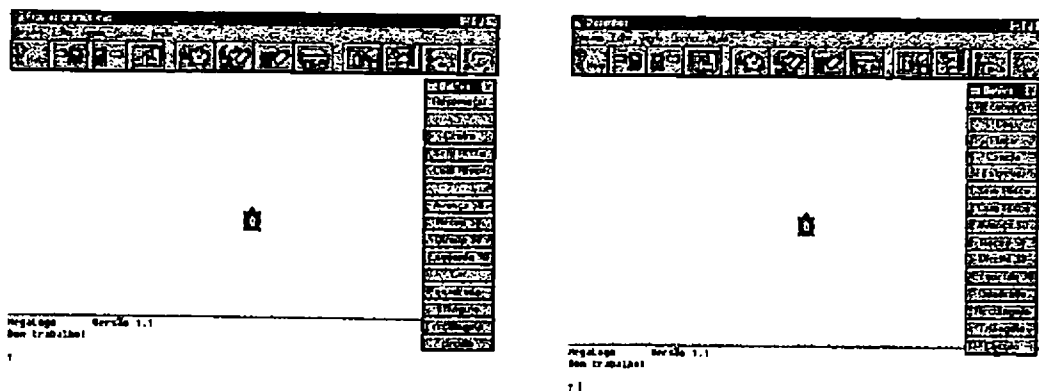


Fig. 1 – Micromundos *Figuras Geométricas e Desenhos*

Mas o micromundo mais conhecido e mais universal da linguagem Logo é o da geometria da tartaruga, que já vem construído, de raiz, na própria linguagem. Brian Harvey, citado na FAQ já referida, apresenta a geometria da tartaruga da seguinte forma:

"Turtle geometry is geometry that describes paths 'from within' rather than 'from outside' or 'from above'. For example, 'turn right' means turn right relative to whatever direction you were heading before; by contrast, 'turn east' specifies an apparently absolute direction. A Logo user or program manipulates the graphical turtle by telling it to move forward or back some number of steps, or by telling it to turn left or right some number of degrees. There are two advantages to turtle geometry. One is that many paths are more simply described in relative than in absolute terms. For example, it's easy to indicate the absolute coordinates of the corners of a square with vertical and horizontal sides, but it's not so easy to find the corners of an inclined square. In turtle geometry the same commands (go FORWARD, turn RIGHT 90 degrees, etc.) work for squares with any orientation. The second advantage is pedagogic rather than computational: turtle geometry is compatible with a learner's own experience of moving in the world - it's 'body syntonic'."

Segundo Papert (1980), a geometria da tartaruga é um estilo diferente de geometria. Comparando-a com a geometria euclidiana, Papert afirma que Euclides construiu a sua geometria a partir de um conjunto de conceitos fundamentais, sendo um dos quais o ponto, que é uma entidade que só tem uma propriedade - a posição - não tendo, portanto, cor, tamanho ou forma. De modo que as pessoas que ainda não foram

iniciadas na matemática formal, podem muitas vezes considerar essa entidade difícil de entender, ou mesmo bizarra, e muito difícil de relacionar com qualquer outra coisa que conheçam. Em comparação, a geometria da tartaruga também tem uma entidade fundamental semelhante ao ponto de Euclides. Só que essa entidade fundamental, que é a tartaruga, pode ser relacionada com coisas da experiência de todos os dias das pessoas. Além de que a tartaruga, ao contrário do ponto euclidiano, tem outras propriedades como cor, forma, tamanho. Além de não ser estática. Mas a tartaruga do Logo tem, sobretudo, orientação. Enquanto que o ponto euclidiano está num lugar, a tartaruga está num lugar, voltada para uma direcção.

Nesse estar num lugar, virada para uma determinada direcção, a tartaruga é como uma pessoa, um animal, um barco. E é dessa similitude que provém a habilidade que a tartaruga tem de servir como primeira representação de matemática formal para a criança. Segundo Papert, as crianças podem identificar-se com a tartaruga e de usar o conhecimento que adquirem sobre o seu corpo e como se move no processo de aprender geometria formal.

3. Porquê o Logo e não o BASIC, por exemplo?

A linguagem Logo tornou-se popular na educação ao mesmo tempo que os micro-computadores se tornaram comuns nas escolas e nos lares. A generalidade dos micro-computadores colocados à venda nessa época incluía um interpretador residente de BASIC (*Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code*), linguagem de programação que chegou a ter grande popularidade, sobretudo entre os jovens programadores. Herdeiro do FORTRAN, que tinha sido introduzido em 1956, o BASIC foi criado em 1965, embora sem manter a possibilidade, que o FORTRAN continha, da subdivisão de um programa em sub-programas independentes, perdendo, como afirma Solomon (1982, p. 196) “a poderosa estratégia de resolução de problemas que consiste em dividir os problemas em partes cada vez mais pequenas”. De facto, o BASIC dessa época caracterizava-se por as suas linhas serem obrigatoriamente numeradas, por suportar apenas variáveis globais²⁶ e por não permitir uma composição de programas baseada na definição de procedimentos. Acontece que a possibilidade de composição

²⁶ Uma variável global afecta todo o programa.

em procedimentos é decisiva, como se depreende da afirmação de Solomon, para que programas de determinada dimensão e complexidade possam ser escritos e analisados com maior facilidade. O BASIC da época, com todas as suas linhas numeradas e escritas sequencialmente, e as suas derivações ocasionadas por instruções como GOSUB e GOTO, tornava-se intratável a partir de certa dimensão, resultando particularmente difícil a tarefa de *debugging*²⁷. Numa palavra, não parecia ser a melhor solução para interessar as crianças pela programação de computadores.

Ao argumento da dificuldade relacionada com a resolução de problemas acresce a verificação, feita por Hardy (1982), segundo a qual o BASIC, ao contrário do que o nome possa fazer supor, foi concebido para facilitar a resolução interactiva de cálculos científicos, e não com a preocupação de vir a constituir-se como linguagem de iniciação geral à informática. Daí resultando que o BASIC possa parecer, e pareça muitas vezes, esotérico a quem não se sente particularmente atraído pelos domínios da abstracção matemática e técnica. Como afirma Wertz (1980, p. 5), trata-se de uma dessas linguagens que se baseiam na suposição ingénua que a simplificação das suas características expressivas simplificará a sua aprendizagem.

Ao contrário do BASIC, o Logo adoptou, como comandos primitivos, palavras que fazem sentido mesmo fora do âmbito da computação, e cujo significado é, geralmente, compreendido pelas crianças. Palavras como FORWARD, BACK, RIGHT e LEFT (traduzidas nos dialectos Logo em português por AVANÇA, RECUA, DIREITA E ESQUERDA) significam por si próprias, independentemente de serem utilizadas num contexto onde existam, ou não, computadores. Além disso, o Logo possibilitava a definição de novos comandos e funções que podiam ser usados exactamente como as funções primitivas da linguagem.²⁸ E, ao contrário do BASIC dos primeiros micro-computadores, a linguagem Logo permitia uma composição hierárquica dos programas, que podiam ser constituídos pelo número de procedimentos necessários, escritos independentemente e dotados de variáveis locais. Um procedimento tanto podia ser

²⁷ Procurar e corrigir erros.

²⁸ Essa possibilidade foi frequentemente explorada no nosso país, na altura em que não havia nenhum dialecto da linguagem Logo baseado de raiz na utilização de palavras em língua portuguesa, para a criação de micromundos em que as crianças podiam digitar comandos cujo efeito estava implícito nas palavras portuguesas utilizadas. Por exemplo, AVANÇA 50 em vez do original FORWARD 50.

constituído por comandos (ou primitivas, como são designados) como por palavras novas (em oposição às primitivas) entretanto definidas em outros procedimentos. E bastava reunir num (super)procedimento a invocação, segundo a ordem e condições pretendidas, de outros procedimentos para estar concluído o programa, cujo funcionamento podia ser analisado, elemento por elemento, com grande facilidade.

Houve uma momento em que impacte do Logo no mundo da programação de computadores foi tal que as tartarugas e a sua geometria chegaram a ser incluídas em versões de SMALLTALK, PASCAL (Papert, 1980, p. 26) e de BASIC, que entretanto se libertou da obrigatoriedade da numeração das linhas.

Mas, a principal vantagem do Logo em relação às restantes linguagens, e de onde decorrem com naturalidade todas as demais, é o facto de ter sido concebido em função de necessidades pedagógicas e como ferramenta de aprendizagem, num mundo povoado de meios computacionais concebidos em função de outro tipo de necessidades. Até então, e como reconheceu Landsheere (1982), a maioria dos que pretendiam colocar o computador ao serviço da aprendizagem partiam da pergunta errada: pretendiam saber que tipo de pedagogia suportava o computador, ao invés de se interrogarem sobre o tipo de computador que era preciso ser construído, adaptado ou explorado para ser posto ao serviço de uma pedagogia que se acreditava ser de melhor qualidade. O que fizeram os criadores do Logo.

4. Logo e metac conhecimento

Segundo Weir (1987), a expressão *metacognição* tornou-se popular por volta de 1975, passando a ser bastante utilizada, embora com significados nem sempre completamente coincidentes. Brown (1987), agrupou esses diferentes significados da seguinte forma: em alguns casos, metacognição é a parte do conhecimento sobre o conhecimento de que o indivíduo tem consciência, incluindo, algumas vezes, todo o conhecimento estratégico, consciente ou inconsciente²⁹; em outros casos distingue-se conhecimento sobre a cognição de conhecimento sobre a regulação da cognição. Weir prefere utilizar

²⁹ Bråten (1991, p.182) considera metacognição a habilidade do aprendiz declarar "*knowledge about the cognitive system and its context, and the effective regulation and control of that system*".

o termo mais geral de *metaconhecimento*, e que consiste no conhecimento, consciente ou inconsciente, sobre o conhecimento de factos e processos.

A perplexidade colocada pela expressão *metaconhecimento* compreende-se melhor através da procura de uma resposta para a seguinte questão:

O conhecimento acumulado pela experiência de cada indivíduo é decisivo quando se trata de encontrar estratégias para resolver problemas. Mas nem todas “peças” desse conhecimento acumulado são apropriadas para resolver um determinado problema. Como é que se faz a “escolha” dessas peças, uma vez que nem todo esse processo depende de um escrutínio consciente?

Segundo Weir, a resposta está a ser dada pelas tentativas de levar máquinas a resolver problemas inteligentemente. Precisamente porque as máquinas são tão estúpidas, todo o conhecimento sobre a resolução de problemas tem que ser construído dentro do sistema para poder ocorrer processamento “inteligente”. Essa descrição de conhecimento, comunicada às máquinas para poderem efectuar o tal processamento “inteligente” é *metaconhecimento*, ou seja, conhecimento sobre conhecimento.

Em Logo, quando uma criança tenta escrever um programa em que “ensina” a tartaruga a desenhar um quadrado, ela está, antes de mais nada, a procurar na sua experiência, no seu conhecimento acumulado, uma estratégia para resolver o problema do desenho do quadrado, para poder comunicar essa estratégia à tartaruga. E essa é uma actividade de *metaconhecimento*. Que é a questão central da aprendizagem, na opinião de Sylvia Weir:

“Knowledge about knowledge is called metaknowledge, and improving one's command of this kind of knowledge is a central part of learning. A growing child has come to understand how to do certain things. The child's intuitive knowledge of his own body movements as he navigates in space includes such understanding. That whole familiar world of intuitions has structure, in the form of organized knowledge for manipulating information, inarticulate knowledge, informal knowledge. Connecting with existing, naturally developing metaknowledge is the reason why giving the learner active agency is so

important and is the purpose behind the 'learn it by doing it' school", (Weir, 1987, p. 76).

5. Logo e o construcionismo (o que é que o Logo deve a Papert e a Piaget)

O construcionismo é geralmente apontado como o principal fundamento da utilização da linguagem Logo na esfera da educação.

O construcionismo (Papert, 1991, 1993) é simultaneamente uma teoria de aprendizagem e uma estratégia para a educação. Defende que os aprendizes constróem o próprio conhecimento, que passa a residir internamente, de modo que o conhecimento de cada pessoa é tão único como a própria pessoa. Tem, como premissas-chave, a exigência de uma *aprendizagem situada*, que parte do princípio que a aprendizagem depende do contexto em que decorre, de modo que são mais significativas as aprendizagens que ocorrem no desempenho de actividades autênticas (Lave, 1988,1993); a *negociação social do conhecimento*, que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral; e a *colaboração*, que é o elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado.

Para Shaw (1994), o conceito de *construcionismo* expande o conceito de *construtivismo*. Segundo ele, os modelos construtivistas da psicologia social e da psicologia do desenvolvimento vêem o sujeito como um activo construtor de conhecimento. Através do construtivismo, teóricos como Jean Piaget, tentam descrever como é que esse processo de construção acontece para melhor se entenderem a aprendizagem e o desenvolvimento das crianças (Piaget, 1937). Em termos educacionais, este modelo contraria a ideia do estudante como *tabula rasa* e o professor como a autoridade que força o estudante a aprender, impondo-lhe o conhecimento. Pelo contrário, o construtivismo argumenta que os professores devem compreender a natureza activa do processo de aprendizagem, no qual os estudantes já estão empenhados, de modo a estarem aptos a poderem facilitar e enriquecer esse processo, ao invés de tentarem impor-lhes experiências que não fazem sentido.

Ainda segundo Shaw, os construtivistas acreditam que todas as crianças estão

empenhadas na criação de uma vasta cadeia de estruturas intelectuais para darem ordem ao mundo em que vivem, e que essas estruturas devem suportar níveis de complexidade cada vez mais elevados, à medida que a criança cresce e se desenvolve. O pensamento construcionista acrescenta algo ao ponto de vista construtivista. Onde o construtivismo indica o sujeito como construtor activo e argumenta contra modelos passivos de aprendizagem e de desenvolvimento, o construcionismo dá particular ênfase a construções particulares do indivíduo, que são externas e partilhadas.

Sobre essa ampliação do conceito de construtivismo escreve Papert:

“We understand ‘constructionism’ as including, but going beyond, what Piaget would call ‘constructivism’. The word with the v expresses the theory that knowledge is built by the learner, not supplied by the teacher. The word with the n expresses the further idea that this happens especially felicitously when the learner is engaged in the construction of something external or at least shareable ... a sand castle, a machine, a computer program, a book. This leads us to a model using a cycle of internalization of what is outside, then externalization of what is inside and so on” (Papert, 1990, p.3).

Clements e Meredith (1992), consideram ser importante reiterar que o Logo, conforme foi concebido por Papert (especialmente em Mindstorms) é um catalisador para a geração de uma cultura de ensino/aprendizagem³⁰. Essa cultura inclui interacções das crianças, umas com as outras. Além disso, um dos pressupostos da aprendizagem Logo é o pressuposto da “ressonância cultural”, que significa que as ideias aprendidas em contextos Logo devem fazer sentido num contexto social mais alargado.

Em dissertação de doutoramento, Resnick (1992, p. 33) refere que o construcionismo, tanto quanto Papert o entende, foca novos caminhos para os aprendizes aprenderem, não devendo ser confundido com *instrucionismo*, cujo objectivo é o de dotar os professores com novos processos para instruírem.

³⁰ Ao longo do Mindstorms, Papert evidencia não gostar particularmente da palavra educação, que lhe parece demasiadamente transitiva. Para ele, a expressão “educar uma criança” pode significar que se faz algo à criança, o que não coincide com a sua perspectiva que defende a criação de contextos ricos em materiais cognitivos à volta da criança, a partir dos quais ela constrói o que aprende.

O mesmo Resnick (1996), acrescenta que o construcionismo se baseia em duas ideias fundamentais. A primeira defende que a aprendizagem é um processo activo, através do qual as pessoas constróem o conhecimento activamente a partir da sua experiência no mundo, de onde não recolhem as ideias, mas os elementos com que as fazem (convicção recolhida da teoria construtivista de Jean Piaget). A segunda afirma que as pessoas constróem conhecimento novo, com particular efectividade, quando estão envolvidas na construção de produtos com significado para elas, sejam esse produtos castelos de areia, poemas, construções em LEGO ou programas de computador. O que importa é que estejam activamente envolvidas na criação de algo que tenha significado para elas, ou para as pessoas que as rodeiam.

E Evard (1994), a propósito do significado para outras pessoas, afirma que o construcionismo se baseia na ideia que uma pessoa aprende particularmente bem quando faz coisas, e sobretudo quando essas coisas podem ser partilhadas com outros. Segundo ela, o construcionismo enfatiza fortemente esses objectos externos ao seu criador, como coisas *no mundo*, que podem ser mostradas, discutidas, examinadas, provadas e admiradas. De modo que partilhar uma criação pode resultar, não apenas no seu refinamento, mas também na obtenção, pelo aprendiz, de uma compreensão mais profunda das perspectivas das outras pessoas sobre as ideias ou objectos a que se referem.

Papert tem referido, repetidamente, o papel do construtivismo e de Jean Piaget³¹, nomeadamente, como principais influências inspiradoras a partir das quais foram lançadas as bases do construcionismo. Esse vínculo entre o construtivismo e o construcionismo, que aparece recorrentemente na obra de Papert surge assumido em *Constructionism* da seguinte forma:

"Constructionism - the N word as opposed to the V word - shares constructivism's connotation of learning as a 'building knowledge structures' irrespective of the circumstances of the learning. It then adds that this happens

³¹ No seu livro *Psychologie et Pédagogie*, escreve Piaget: "*Les fonctions essentielles de l'intelligence consistent à comprendre et à inventer, autrement dit à construire des structures en structurant le réel*" (Piaget, 1969, p. 47).

especially felicitously in a context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe...If one eschews pipeline models of transmitting knowledge in talking among ourselves as well as in theorizing about classrooms, then one must expect that I will not be able to tell you about my idea of constructionism. Instead, I must confine myself to engage you in experiences (including verbal ones) liable to encourage your own personal construction of something in some sense like it. Only in this way will there be something rich enough in your mind to be worth talking about" (Papert, 1991, p. 1)

Aprendizes inatas, as crianças chegam às escolas já dotadas de uma vasta gama de conhecimentos adquiridos segundo um processo a que Papert chama “aprendizagem piagetiana” ou “aprendizagem sem ensino”. Exemplos dessas aprendizagens podem ser a aquisição da linguagem, a aprendizagem da geometria intuitiva suficiente para se deslocarem no espaço sem ir de encontro aos objectos, e a retórica suficiente para conviverem com os pais. Aquisições que acontecem sem a intervenção de qualquer espécie de instrução formal.

“Se olharmos a criança como um construtor”, escreve Papert (1980, p. 20) “estamos no caminho de uma resposta”. Como qualquer outro construtor, continua Papert, a criança necessita de matéria-prima para a construção do seu conhecimento. Autores como Piaget e Vygotsky, por exemplo, indicariam o meio cultural envolvente como fonte desse material cognitivo em bruto.

Concordando com esse ponto de vista, Papert cita, como exemplo de material para a construção intuitiva do significado de números, o facto de algumas coisas muito importantes para as crianças aparecerem na sua vida aos pares (pai e mãe, garfo e faca, meias e sapatos). Mas diverge de Piaget na interpretação de um desenvolvimento mais lento de determinados conceitos, que Piaget explicaria pela sua maior complexidade ou formalidade, atribuindo a responsabilidade dessa maior lentidão à pobreza do meio cultural envolvente em materiais que tornariam o conceito simples e concreto. Quanto à questão da barreira da complexidade formal, Papert assume, portanto, uma posição bastante mais optimista. Na sua opinião a barreira encontra-se mais no exterior que no interior das crianças, e se o exterior for enriquecido com os nutrientes cognitivos

adequados, e as crianças expostas a esses nutrientes, elas poderão lidar, sob determinadas condições, com conceitos cuja abordagem puramente formal lhes estaria vedada.

A este propósito escreve Papert, em *Mindstorms*, o seguinte:

“O Piaget da teoria dos estádios é essencialmente conservador, quase reaccionário, enfatizando o que as crianças não podem fazer. Eu me empenho em revelar um Piaget mais revolucionário, cujas ideias epistemológicas podem expandir as fronteiras conhecidas da mente humana” (Papert, 1980, p. 189).

Ackermann (1990), abordando, do ponto de vista da psicologia construtivista, as semelhanças e as diferenças entre as posições particulares de Piaget e de Papert distingue entre a "criança" de um e a "criança" de outro:

Piaget e Papert são ambos construtivistas porque partilham a opinião de que as crianças são as construtoras das próprias ferramentas cognitivas bem como das suas realidades exteriores. Para eles o conhecimento e o mundo são ambos construídos e constantemente reconstruídos através da experiência pessoal, em que cada qual ganha existência através da construção do outro.

Segundo o seu entender, ambos, Piaget e Papert, são desenvolvimentistas no sentido em que partilham uma visão incrementadora do desenvolvimento cognitivo. Ambos definem inteligência como adaptação, ou como a habilidade de manter um equilíbrio entre estabilidade e mudança, entre fechar-se e abrir-se, continuidade e diversidade. Na perspectiva de Piaget entre assimilação e acomodação.

Piaget descreve como as crianças se tornam progressivamente separadas do mundo dos objectos concretos e das contingências locais, e gradualmente se tornam capazes de manipular mentalmente objectos simbólicos no interior de um reino de mundos hipotéticos. Papert dá ênfase ao polo oposto: a sua maior contribuição é recordar-nos que a inteligência deve ser definida e estudada *in situ*, que ser inteligente é ser situado, ligado e sensível às variações do envolvimento. Tornar-se um com o fenómeno em estudo - eis a chave para a aprendizagem.

O tipo de criança que Piaget e Papert descrevem nas suas teorias são muito diferentes e muito em sintonia com os estilos pessoais dos pesquisadores. A de Piaget é uma espécie de Robinson Crusoe na conquista de uma ilha rica e deserta. A sua conquista é solitária ainda que extremamente excitante desde que o explorador seja guiado interiormente, muito curioso e de carácter independente. O principal objectivo da sua aventura não é a exploração pela exploração mas a alegria de, ao dar um passo atrás, ser capaz de construir mapas e outras ferramentas úteis para melhor controlar e dominar o território sob exploração. A de Papert é um dominador *soft*. Como a de Piaget gosta de descobrir novidades, mas por sua vez prefere manter-se em contacto com as situações (pessoas e coisas) na procura do sentimento de se sentir una com elas. Gosta de estar vinculada às situações sem ter que recuar delas. Prefere compreender, ainda no contexto, a fazer uma retrospectiva da experiência. É uma praticante reflexiva.

O Logo foi criado para servir de suporte a essa prática reflexiva. E também para dar aos professores uma ferramenta que lhes permita, em sinergia com outras, acesso a uma prática docente adequada às concepções sobre educação enraizadas nas teorias, hoje em dia largamente aceites, iniciadas por Piaget e prosseguidas por Seymour Papert, entre outros. Segundo Hooper (1990), um dos principais equívocos dos padrões de educação tradicional era a consideração da mente da criança como um recipiente vazio que precisava de ser preenchido. Semelhante concepção abria caminho a que o papel do professor pudesse ser considerado como o de controlar os alunos o tempo suficiente para que o conhecimento pudesse ser depositado nas suas mentes. Na esteira dos construtivistas, o papel do professor passa a ser caracterizado como de facilitador do crescimento do conhecimento no interior dos seus alunos. O professor actua como facilitador se for capaz de proporcionar aos seus alunos materiais e maneiras de pensar mais ricos, de modo a estimular maior actividade e mais profundo envolvimento capazes de conduzir a mais conhecimento e maior compreensão.

Um desses materiais, que pode abrir caminho a novas maneiras de pensar, é, como afirma Papert (1980, 1986), o computador e o Logo a funcionarem como objectos com que se pensa. Permitindo a manipulação de objectos concretos, os ambientes Logo encorajam mais e mais pensamento abstracto acerca do comportamento desses objectos e sobre como cada um pensa sobre eles (Hooper, 1990, p. 459).

Na perspectiva de Papert, o Logo pode ser um enriquecedor do ambiente cultural no interior do qual se desenvolvem as crianças, proporcionando-lhes os nutrientes cognitivos com os quais elas podem aspirar o exercício de habilidades intelectuais inesperadas.

Em *Mindstorms*, Papert (1980, p. 58) aborda um exemplo Logo que estabelece uma forte ligação entre a actividade pessoal e a criação de pensamento formal. Esse exemplo é o seguinte:

Uma vez que aprender a controlar a tartaruga é o mesmo que aprender uma língua, esse facto mobiliza a aptidão e o prazer de falar. Como isso acontece, estando a criança no comando das operações, são mobilizados a aptidão e o prazer de comandar. E para fazer com que a tartaruga trace um quadrado, o que a criança tem que fazer é deslocar-se ela própria para fazer um quadrado e descrever essa movimentação em linguagem de tartaruga, isto é, Logo³².

Quando a mesma criança já foi capaz de conduzir a tartaruga, através de linhas rectas, a desenhar triângulos, quadrados, rectângulos, costuma perguntar *"E agora, como é que eu posso desenhar um círculo?"*. Num ambiente Logo, o professor não fornece respostas para este tipo de perguntas, mas, pelo contrário, introduz a criança no método que resolve, não apenas este, mas também uma grande quantidade de outros problemas. Esse método sintetiza-se numa curta frase: *"Faz como a tartaruga!"* A criança é encorajada a mover o seu corpo como a tartaruga no écran deve mover o seu para fazer o desenho pretendido. Para uma criança que quer fazer um círculo, uma descrição como esta *"Quando andas em círculo avanças um bocadinho e viras um bocadinho, a cada passo que dás"* costuma ser suficiente. E ir, desta descrição ao programa formal, apenas

³² Um quadrado, em Logo, pode ser o resultado do seguinte programa:

PARA QUADRADO

REPETE 4 [AVANÇA 50 DIREITA 90]

FIM

um pequeno passo³³.

Outra criança, talvez menos experiente em programação simples e na heurística do *fazer como a tartaruga* talvez precise de ajuda. Mas a ajuda não deve consistir em ensinar o programa à criança. Deve-se, sim, ensinar-lhe um método, um procedimento heurístico. O método, que não exclui o *fazer como a tartaruga*, tenta o estabelecimento de uma ligação estreita entre a actividade pessoal e a criação de conhecimento formal.

A actividade de metac conhecimento, por exemplo, costuma ser considerada como um processo operacional formal, demasiado abstracto para crianças que ainda se encontram no estágio operatório concreto. No entanto, Papert (1980) acredita que, no caso dessas crianças poderem utilizar a tartaruga do Logo como “objecto para pensar”, o Logo fornece-lhes o envolvimento concreto para a manipulação de ideias só manipuláveis através da abstracção. Uma dessas ideias é a de variável, que surge imediatamente associada a grande parte dos comandos utilizados em Logo, nomeadamente os que se relacionam com o micromundo da Tartaruga³⁴, e que costuma ser utilizada pelas crianças, no concreto, sem grandes hesitações.

6. Investigação sobre Logo

A propósito de variáveis, Matos (1987) em trabalho realizado com crianças do primeiro ciclo envolvendo a utilização da linguagem Logo, concluiu que elas desenvolveram um conceito primitivo de variável, embora nem sempre se revelassem capazes de explicar essa ideia. No entanto, o termo variável foi incorporado no vocabulário das crianças parecendo ter assumido, pelo menos para algumas delas, o estatuto de instrumento poderoso com o qual seria possível realizar projectos mais complexos.

Clements e Meredith (1992), compilaram estudos sobre efeitos e eficácia da utilização

³³ Um círculo, em Logo, pode ser o resultado do seguinte programa:

PARA CÍRCULO

REPETE 360 [AVANÇA 1 DIREITA 1]

FIM

³⁴ Por exemplo, o comando AVANÇA só funciona acompanhado de um argumento numérico variável: AVANÇA 50, AVANÇA 100, etc..

do Logo sobre variados tópicos do currículo (nomeadamente matemática, geometria, álgebra e variáveis, leitura e escrita) e sobre resolução de problemas e desenvolvimento social e emocional. E concluíram que, embora não hajam resultados garantidos, Logo tem potencial para melhorar as experiências educativas dos alunos. Consideram, no entanto, que os investigadores ainda não sabem avaliar *tudo* o que tem importância educativa, que há variáveis envolvidas que escapam ao controlo dos investigadores, e que não há um *efeito Logo*. Mas não lhes restam dúvidas de que o Logo contém potencial para fazer aumentar significativamente a experiência educacional dos alunos. Sendo esses benefícios maximizados quando:

- as experiências vão além da mera exposição ao Logo;
- o professor medeia a experiência;
- a cultura da sala de aula (que segundo estes autores é o modo como os professores e os alunos encaram a aprendizagem e se encaram a si mesmos e uns aos outros) muda simultaneamente;
- se assume uma aproximação construtivista ao processo ensino-aprendizagem (facto que consideram crítico, uma vez que o Logo foi concebido para suportar aquela aproximação).

No “*Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97*” (Bialo, Sivin-Kachala, 1997), publicação que sintetiza relatórios das mais relevantes investigações sobre o efeito da utilização da tecnologia realizadas entre 1990 e 1997, são expressamente citadas pesquisas que levaram às seguintes conclusões sobre os seguintes efeitos da utilização da linguagem Logo sobre as habilidades cognitivas dos alunos:

Meta-análises - Em duas meta-análises sobre o efeito da programação de computadores no desempenho cognitivo (raciocínio, pensamento lógico, planeamento e resolução de problemas), conduzidas por Liao e Bright³⁵, os alunos-programadores evidenciaram resultados em média 41% superiores quando comparados com os apresentados pelo grupo de controlo, não envolvido

³⁵ Liao, Y.C. (1990). “Effects of computer-assisted instruction and computer programming on students’ cognitive performance: A quantitative synthesis”, *Dissertation Abstracts International*, 51/10-A.

Liao, Y. C. e Bright, G. W. (1991). Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 7 (3), pp. 251-268.

em métodos de instrução envolvendo computadores.

Logo e criatividade – Clements (1991) comparou o efeito do Logo na criatividade de crianças de oito anos, com o efeito de outros usos “criativos” do computador, e ainda com o efeito de outras actividades programadas em períodos não lectivos.

Como parte da “exposição” ao Logo, os alunos aprenderam os comandos básicos da linguagem e foram-lhes colocados problemas simples. Mais tarde, foram encorajados a “dividir o raciocínio em procedimentos” e convidados a escrever programas, a cujos procedimentos atribuiriam designações fáceis de recordar. As crianças escolheram os seus próprios projectos e foram levadas a reflectir sobre as vantagens de usarem processos de divisão dos projectos em procedimentos.

O outro grupo escreveu composições e fez desenhos, utilizando *software* gráfico e de tratamento e edição de texto. Como no primeiro grupo, os processos foram especialmente focados, assim como a selecção dos temas dos projectos de escrita e de desenho, e da interacção interpessoal (com os pares e com o professor).

Ao fim de vinte e cinco semanas, os alunos de ambos os grupos envolvidos na utilização de computadores eram bastante mais criativos, na expressão verbal, que os do outro grupo. E o grupo do Logo demonstrava maior criatividade relacionada com imagens que os restantes.

Logo e resolução de problemas - Um grupo de investigadores verificou que pares de estudantes envolvidos em actividades Logo evidenciavam vantagem significativa em processamento metacognitivo, quando comparados com outros pares de estudantes trabalhando com programas de resolução de problemas, em ambiente de ensino assistido por computador³⁶. Processos metacognitivos são, como já foi sugerido, os que se relacionam com o planeamento e com a avaliação do próprio pensamento enquanto se resolvem problemas (como, por

³⁶ Nastasi, B., Clements, D. e Battista, M. (1990), “Social-cognitive interactions, motivation, and cognitive growth in Logo programming and CAI problem-solving environments”, *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), pp. 150-158.

exemplo, pensar sobre o próprio conhecimento para se poder “ensinar a tartaruga” a realizar uma tarefa que não faz parte das “habilidades” que lhe são primitivamente atribuídas na linguagem Logo). E a pesquisa sugere duas características do Logo que podem explicar essa efectividade: a) estimula as crianças a construírem as próprias regras de funcionamento; e b) a sua estrutura aberta dá-lhes a possibilidade de resolverem, com sucesso, eventuais conflitos cognitivos.

Investigação subsequente confirmou a pertinência do fornecimento de “ideias relevantes para a resolução do problema”, proporcionado pelo Logo, para estimular a resolução de conflitos cognitivos³⁷. E foi encontrada evidência de que a resolução cognitiva de conflitos cognitivos promove o acesso a um tipo de pensamento mais elevado.

Logo e conceitos de geometria - Três estudos recentes demonstraram que o uso do Logo tem um efeito significativo na compreensão de conceitos geométricos básicos. Num desses estudos, alunos do quarto ano, que usaram Logo, desenvolveram “ideias matematicamente sofisticadas de medida de ângulo, e de rotação”³⁸. No segundo estudo, alunos do quinto e sexto anos que experimentaram um currículo de geometria Logo (focando simetria, movimentação geométrica e convergência) apresentaram resultados significativamente melhores que os restantes estudantes, em testes sobre conceitos de movimento³⁹. Além disso, alunos expostos ao currículo de geometria Logo, incluindo experiência com *software* Logo tiveram melhores resultados que colegas seus que não puderam testar os conceitos de movimento contidos naquela geometria. No terceiro estudo, os resultados de testes sobre o conceito de ponto, raio, recta e segmento de recta, conseguidos por alunos dos

³⁷ Nastasi, B., Clements, D, e Battista, M. (1993), “Motivational and social outcomes of cooperative computer education environments”, Journal of Computing in Childhood Education, 4 (1), pp. 15-43.

³⁸ Clements, D, e Battista, M. (1990), “The effects of Logo on children’s conceptualizations of angle and polygons”, Journal for Research in Mathematics Education, 21 (5), pp. 356-371.

³⁹ Johnson-Gentile, K., Clements, D, e Battista, M. (1994), “Effects of computer and noncomputer environments on students’ conceptualizations of geometric motions”, Journal of Educational Computing Research, 11 (2), pp. 121-140.

sétimo e oitavo anos que experimentaram o Logo, ultrapassaram significativamente os conseguidos por alunos do currículo tradicional de matemática^{40 41}.

Conforme se pode ler no “*Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97*”, é claro que todos os estudantes envolvidos nos estudos citados foram orientados por professores fluentes em Logo. E que os resultados alcançados resultaram da interação entre as características do *software* utilizado com o envolvimento criado pelos educadores. E quando considerados em conjunto, os estudos revelam a influência positiva do Logo no desempenho dos alunos em variadas áreas do currículo (Bialo, Sivin-Kachala, 1997, p. 16).

7. Logo e o currículo.

Apesar da influência positiva do Logo no desempenho dos alunos em variadas áreas do currículo, a linguagem Logo não foi imaginada para satisfazer as necessidades curriculares. Atentemos nas seguintes citações de Papert, retiradas do seu livro *Mindstorms*:

“Vejo as salas de aula como um ambiente de aprendizado artificial e ineficiente que a sociedade foi forçada a inventar porque os seus ambientes informais de aprendizado mostravam-se inadequados para a aprendizagem de domínios importantes do conhecimento, como a escrita, a gramática ou matemática escolar. Acredito que a presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aula de tal forma que todo o programa que as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada” (Papert, 1980, p. 23).

⁴⁰ Yusuf, M. (1991), “Logo based instruction in geometry”, comunicação apresentada no Annual Meeting of the Mid-Western Educational Research Association, Chicago, Outubro de 1991.

⁴¹ Yusuf, M. (1995). “The effects of Logo-based instruction”, Journal of Educational Computing Research, 12(4), pp. 335-362.

“Na maioria das situações educacionais contemporâneas em que as crianças são postas em contacto com computadores, o computador é usado para fornecer-lhes informações respeitando-se ritmo e características individuais de cada criança, e para prover actividades dentro de um nível apropriado de dificuldade. É o computador programando a criança. No ambiente Logo a relação é inversa: a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle - a criança programa o computador. E ao ensinar o computador a ‘pensar’, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram” (Papert, 1980, p.35).

O Logo foi imaginado por Papert precisamente para fornecer à criança uma ferramenta que a permitisse actuar como um epistemólogo. E a razão para a necessidade da construção dessa ferramenta é simples e já foi parcialmente indiciada quando se abordou, ainda que sumariamente, a questão o pensamento concreto e do pensamento formal: Papert, embora não aceitando completamente as consequências da distinção que Piaget faz desses dois tipos de pensamento, acredita que ela pode estar suficientemente próxima da realidade. E é sua suposição que o computador pode concretizar (e personalizar) o formal, o que implica que, sob esse prisma, o computador não é apenas mais um poderoso instrumento educacional. Sob esse prisma, escreve Papert (1980, p. 36) que o computador é o único a permitir os meios para abordar o que Piaget e muitos outros identificam com o obstáculo que deve ser ultrapassado para a passagem do pensamento infantil para o pensamento adulto. Papert acredita, portanto, que o computador pode ajudar a vencer os limites entre o concreto e o formal.

O Logo não foi, de facto, imaginado para desenvolver o currículo a que as crianças são obrigatoriamente expostas na sua caminhada pelo interior da escolaridade, mas para lhes proporcionar um acesso a actividades que lhes são vedadas, limitadas, ou negligenciadas por esse mesmo currículo e pelos preconceitos sobre educação, aprendizagem e desenvolvimento cognitivo que lhe são inerentes. Actividades que podem servir para que as crianças, cuja progressão na aprendizagem escolar se encontra comprometida por não caberem num modelo de avaliação de desempenho que só reconhece o “certo” e o “errado”, tenham a possibilidade de explorar um universo em que essas palavras não são importantes nem decisivas (Papert, 1980, p. 40). Ao

aprenderem o Logo suficiente para programar um computador, estão em contacto com uma realidade onde não se questiona se o programa está “certo” ou “errado”, mas se funciona. E programar um computador, isto é, a “ensiná-lo” a executar uma determinada tarefa, implica todo um trabalho de isolamento e correcção de *bugs* (que são partes do programa que o impedem de funcionar como se deseja) cuja importância cognitiva não deve ser menosprezada. E, embora seja evidente que as estratégias de *debugging* (procura e eliminação dos *bugs*) não são exclusivas da programação de computadores, e óbvio que desde sempre existiram aprendizes bem sucedidos que desenvolveram excelentes estratégias de *debugging*, essas estratégias não são muito estimuladas durante o desenvolvimento do currículo formal.

Mas o facto do Logo não ter sido inventado para desenvolver o currículo não invalida, nem a sua utilidade para abordar variadíssimos tópicos curriculares, nem que os alunos que o usam obtenham resultados superiores aos seus colegas trabalhando com ferramentas mais convencionais, como o resultado das investigações acima indicadas testemunha.

8. Logo em Portugal

Foi sob a influência da dinâmica introduzida no sistema escolar pelo projecto MINERVA que a linguagem Logo se tornou conhecida entre os professores do ensino não superior do nosso país. A popularidade que alcançou, sobretudo em escolas do primeiro ciclo associadas ao projecto, não será alheia a toda uma série de iniciativas de formação e de debate que se foram realizando durante toda a vigência do projecto. Dessas iniciativas é justo que se destaquem as semanas de Logo⁴², importantes encontros de professores, entre os quais docentes de todas as Escolas Superiores de Educação, que se realizaram entre 1987 e 1993, respectivamente em Portalegre, Castelo Branco, Setúbal, Évora, Bragança, Faro e Guarda.

A generalização do interesse pela linguagem Logo, na esteira daqueles eventos, levou à inclusão do seu estudo em praticamente todos os currículos de formação de professores

⁴² O Pólo de Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa esteve na origem da primeira Semana de Logo, que teve lugar em Portalegre, com a participação de cerca de duzentos e cinquenta professores.

de primeiro ciclo, quer incluído na formação matemática, quer em disciplinas especificamente orientadas para a utilização dos computadores na educação.

Foi também devido a esse interesse que o projecto MINERVA apoiou a tradução do *WinLogo*⁴³, concretizando-se assim a velha aspiração dos entusiastas da linguagem Logo de disporem de um interpretador de Logo baseado na língua portuguesa. Hoje, ao *WinLogo* juntou-se o *MegaLogo*⁴⁴ e, em escolas do primeiro ciclo da região autónoma da Madeira desde 1995, uma versão brasileira do *LogoWriter*, adquirida à LCSi, do Canadá.

9. Logo no Planeta

Depois de alguns anos de relativo abrandamento de entusiasmo, principalmente devido ao facto da rápida progressão na qualidade dos computadores (em velocidade de processamento, interfaces gráficos e possibilidades multimédia, por exemplo) ter tornado obsoleta a maioria dos interpretadores de Logo que tinham sido concebidos nos anos oitenta quando os micro-computadores se tornaram populares, o aparecimento de novos interpretadores tem relançado o interesse sobre a linguagem Logo. A LCSi, por exemplo, criadora do *LogoWriter*, lançou recentemente o *MicroWorlds 2*, para *Windows*, com versões em inglês (dos Estados Unidos) e português (do Brasil), enquanto que na Europa continua ganhando popularidade o *Comenius Logo*, com versões em várias línguas europeias. Ambos os produtos tiram partido das potencialidades multimédia dos computadores actuais, além de terem interfaces gráficos semelhantes ao da maioria das aplicações mais populares, e de permitirem, não apenas o intercâmbio de informação com essas aplicações, mas também a partilha de recursos do

⁴³ O *WinLogo*, que ao contrário do que o nome sugere, corria em MS-DOS simulando um ambiente *Windows*, foi o primeiro interpretador da linguagem Logo com um conjunto de primitivas em português a ser disponibilizado em Portugal. Até então, os interpretadores utilizados eram versões americanas, com as quais se construíam micromundos, alguns extremamente laboriosos, em língua portuguesa. Esse expediente nunca foi, no entanto, inteiramente satisfatório, uma vez que, se era relativamente fácil traduzir os comandos com recurso a programação, a tradução das mensagens do sistema e das menmónicas de atalhos de teclado revelava-se sempre muito problemática.

⁴⁴ O *MegaLogo* é a versão portuguesa do *Comenius Logo*. Inclui três conjuntos de primitivas, em inglês, português de expressão brasileira e português de expressão europeia. Além disso, corre em *Windows* e tem capacidades multi-média.

sistema (impressoras e outros periféricos) do mesmo modo que elas. E, paralelamente ao *MicroWorlds* e ao *Comenius Logo*, que têm intuítos comerciais, têm vindo a ser disponibilizados, através da Internet, interpretadores *freeware* de Logo para as plataformas mais conhecidas (*UNIX*, *DOS*, *Windows*, *NextStep*) que, além da vantagem de serem gratuitos, incluem primitivas relacionadas com a navegação na Internet. São os casos do *Softronix* e do *UCB Logo*, respectivamente de George Mills e Brian Harvey. E há, ainda, a considerar alguns produtos *logolike*, de utilização mais restrita e muito intimamente ligados a projectos de investigação dos seus autores, que estão disponíveis para *download*. É o caso, por exemplo, do **Logo* para *Macintosh*, de Mitchel Resnick.

O relançamento do interesse planetário sobre a linguagem Logo foi igualmente potenciado pela generalização do uso da Internet, cuja utilização tem crescido exponencialmente ao longo da década dos anos noventa. Por ter acolhido um cada vez maior número de escolas, outras instituições educacionais e utilizadores individuais, que têm vindo a construir milhares de páginas dedicadas ao Logo e à investigação a ele associada, que podem ser instantaneamente acedidas de qualquer ponto do planeta, a *World Wide Web* transformou-se no meio apropriado para o crescimento do intercâmbio mundial de experiências e seu motor privilegiado.

Estes são os endereços de alguns dos mais importantes centros de recursos sobre linguagem Logo disponíveis através da *World Wide Web*:

*Sites:*⁴⁵

<http://web.mit.edu> (Massachussets Institute of Technology)

<http://el.www.media.mit.edu/groups/logo-foundation/> (Logo Foundation - Massachussets Institute of Technology)

<http://papert.www.media.mit.edu/people/papert/> (Página Web de Seymour Papert)

<http://vlado.mat.uni-lj.si/educa/logo/logo.htm> (Universidade de Bratislava - Eslovénia)

<http://www.unige.ch/piaget/presente.html> (Arquivos Jean Piaget)

⁴⁵ Todos os endereços foram testados na altura da redacção deste trabalho, o que não significa que se mantenham activos na sua totalidade.

<http://www.eurologo.org> (Eurologo)
<http://www.xtec.es/logo> (O país da tartaruga - Espanha)
<http://www.cyberramp.net/~jmul/> (A grande aventura Logo)
<http://www.lcsi.ca> (Logo Computer Systems Inc.)
<http://www.anglia.co.uk/education/mathsnets/winlogo.html> (WinLogo em castelhano)
<http://www.datamarkets.com.ar/horizonte/lenguaje.htm> (Logo gráfico Fundaustal - Argentina)
<http://logo.die.fmph.uniba.sk/logo/> (Comenius Logo - Eslováquia)
<http://www.cnotinfor.pt/language.htm> (Comenius Logo/MegaLogo - Portugal)
<http://www.logo.com/catalogue/titles/superlogo/index.html> (Comenius Logo/SuperLogo - Reino Unido)
<http://www.awbruna.nl/catalog/infosl/index.htm> (Comenius Logo/SuperLogo - Holanda)
<http://www.forthnet.gr/wfs/pt/multi.htm> (Comenius Logo/MultiLogo - Grécia)
<http://www.lcsi.ca/products/oursoftware.htm> (Produtos da Logo Computer Systems Inc.)
<http://www.harvassoc.com> (Produtos da Terrapin Logo)
<http://www.logo.co.jp> (Logo Japan Home Page - LogoWriter em japonês, para windows)
<http://www.softronix.com/logo.html> (Softronix - Logo *freeware* de George Mills)
<http://http.cs.berkeley.edu/~bh/> (UcbLogo - Logo *freeware* de Brian Harvey)
<http://www.embry.com/rLogo/> (Versão de Logo em Java)
<http://lcs.www.media.mit.edu/groups/el/projects/cocoa/> (Versão de Logo em Java)
<http://lcs.www.media.mit.edu/groups/el/Projects/starlogo/> (*logolike freeware* para Macintosh de Mitchel Resnick)
<http://www.digitool.com/object-logo/home.html> (Logo orientado para objectos para Macintosh)

Revistas *on-line*:

Logo-Update, em <http://el.www.media.mit.edu/groups/logo-foundation/Logo->

Update.html

Logo Exchange, em <http://www.isteonline.uoregon.edu>

E estes foram os últimos grandes encontros internacionais sobre linguagem Logo:

VII Congresso Internacional Logo, Brasil, 6-9 de Novembro de 1995.

Logosium 97, Washington, 29 de Junho de 1997. Existe documentação sobre o Logosium 96 e 97 em <http://el.www.media.mit.edu/groups/logo-foundation/profdev/logosium97.html>.

EuroLogo 99, Sofia, 22-25 de Agosto de 1999. Continuação dos anteriores realizados em Dublin (1987), Gent (1989), Parma (1991), Anavisos (1993), Birgminghan (1995) e Budapest (1997). Embora denominado Eurologo é, na realidade, um fórum de debate e de apresentação de investigação e experiência a nível mundial.

Existe documentação sobre o EuroLogo 97 em <http://caesar.elte.hu/~eurologo/> e sobre o EuroLogo 99 em <http://iea.fmi.uni-sofia.bg/eurologo99>.

Além dos recursos acima indicados, existem ainda muitos outros acessíveis através da Internet. Desses destacam-se:

O grupo de discussão comp.lang.logo, na Usenet

A lista de correio - logo-l - da Global SchoolNet, que se pode subscrever enviando um *e-mail* para Majordomo@gsn.org com o texto "*Subscribe logo-l*" e deixando vazio o campo de *subject*.

E as FAQs (frequented asked questions) sobre Logo - em <ftp://cher.media.mit.edu/pub/logo/comp.lang.logo> e em <http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/Sonstiges/Logo/logofaqx.htm>.

10. Logo na região autónoma da Madeira⁴⁶

A primeira experiência de exploração curricular da linguagem Logo que teve lugar na região autónoma da Madeira iniciou-se em 1987 na escola da Pena (1º ciclo) com uma versão “adaptada” do *LogoWriter* 1.1 da L.C.S.I. a correr num único *Amstrad PC1512* emprestado pela Escola Superior de Educação. O início da experiência foi precedido de um estágio de linguagem Logo, realizado na sala de computadores da ESE em Julho de 1987, destinado a dez crianças com idades ao redor dos 10 anos, que foi presenciado por duas professoras da escola da Pena, de modo a contactarem com uma hipótese de transmissão da linguagem e com uma proposta de metodologia da sua utilização em ambiente semelhante ao de uma sala de aula. No final desse estágio, e depois de algumas sessões de trabalho sobre tópicos específicos da linguagem, uma das professoras convidadas sentia-se com coragem para encetar uma experiência semelhante, envolvendo os seus alunos, no ambiente da sua sala de aula. Embora nunca tivesse sido possível generalizar a utilização da linguagem Logo às restantes salas de aula da escola da Pena, a prática iniciada pela professora manteve-se, sem interrupções, nas suas turmas.

A partir de 1988, a linguagem Logo começou a ser utilizada numa escola de ensino integrado conhecida por P3 de S. Roque, no Funchal, com crianças deficientes físicas.

Entretanto, as experiências que iam acontecendo nas escolas da Pena e de S. Roque, e a dinâmica de inclusão das novas tecnologias de informação nas escolas trazida pelo projecto MINERVA, dava força à ideia da necessidade de inclusão do estudo dessas tecnologias, na formação inicial dos professores do primeiro ciclo. Assim, na ESE da Madeira foi leccionada pela primeira vez, no ano lectivo de 1986/87 a disciplina de *Aplicações de Informática na Educação* onde a problemática relacionada com a linguagem Logo era discutida.

⁴⁶ A utilização da linguagem Logo na Região Autónoma da Madeira, quer se trate da sua introdução no meio, formação de professores, elaboração de planos de intervenção, selecção e adaptação de *software* e coordenação de experiências, tem passado invariavelmente pelo autor deste trabalho. No entanto, é justo que se reconheça o contributo que tem sido dado à generalização do conhecimento e da utilização da linguagem, ao longo dos anos de intensa colaboração, pelos professores Clarisse Machado (da escola da Pena, aposentada) e Fernando Correia (da Direcção Regional do Ensino Especial).

No âmbito da formação contínua, o centro de formação do Sindicato dos Professores da Madeira, realizou, entre Outubro de 1993 e até meados de 1995, quatro cursos elementares creditados, de 30 horas cada, sobre linguagem Logo, e um de desenvolvimento, sobre palavras e listas, também creditado, que foram frequentados no conjunto por 64 professores do primeiro ciclo do ensino básico.

Em Julho de 1994, a Secretaria Regional de Educação da Madeira, adoptou um plano para a introdução dos computadores nas escolas do primeiro ciclo do ensino básico da região autónoma. A região autónoma tinha acabado de receber 50 computadores (PCs equipados com processadores 486 a 33 MHz) doados pela Fundação Berardo e tinha decidido criar, com eles, cinco salas de computadores em outras cinco escolas do primeiro ciclo espalhadas pela ilha da Madeira. Duas dessas escolas, Pena e S. Roque, na cidade do Funchal, uma, a da Vargem, situada no Caniço, concelho de Santa Cruz, outra no extremo leste da Madeira, no Caniçal e, finalmente, outra no Estreito da Calheta, no extremo oeste da ilha. Meses mais tarde e utilizando computadores adquiridos pela SRE, foi anexada ao projecto uma escola sediada no Porto Santo.

Do plano fazia parte a formação dos professores das escolas envolvidas, e alguns de escolas próximas, em linguagem Logo. Para esse efeito foram adquiridas à Logo Computer Systems Inc., sediada no Canadá, cinco *site-licenses* (licenças para uma escola) do LogoWriter 2.01, interpretador de linguagem Logo em português do Brasil, que foi adaptado, através de programas em Logo, ao Português de expressão europeia. Eram (são) objectivos do plano os seguintes:

- desenvolver uma metodologia de formação de professores na área da exploração educativa de computadores;
- avaliar e desenvolver *software* educativo;
- apoiar a formação em serviço de docentes no que diz respeito à utilização educativa de computadores;
- investigar as implicações da utilização educativa de computadores no desenvolvimento do currículo;
- incentivar, coordenar e promover o intercâmbio entre as várias escolas;
- procurar respostas operacionais adequadas às necessidades dos professores

envolvidos na experiência;

- organizar encontros de reflexão entre os professores intervenientes;
- generalizar a experiência a todas as escolas da região,
- avaliar o desenvolvimento do Projecto.

E, em termos de formação, seria dada prioridade à linguagem Logo.

Durante o ano lectivo de 1995/96 reuniram-se quinzenalmente, às sextas-feiras, na sala de computadores da escola da Pena, um elemento de cada uma das escolas envolvidas no projecto, seleccionados por serem os mais aptos a coordenar o trabalho dos colegas da sua escola, e os coordenadores do projecto. Serviam essas reuniões para se debaterem tópicos específicos da linguagem Logo, indicações metodológicas e outros assuntos não especificados, mas sempre relacionados com o trabalho que decorria no terreno. Essas reuniões, independentemente da utilidade que tinham como meio de aproximar alguns dos elementos mais intervenientes do projecto, ajudaram a manter, na escola hospedeira, um ambiente favorável à manutenção da utilização da linguagem Logo e, inclusivamente, à sua expansão a mais do que uma turma, rompendo uma tradição que vinha desde 1987.

Durante o ano lectivo de 1996/97, voltaram a ser apetrechadas novas escolas do primeiro ciclo com computadores, e foram realizados dois novos cursos de linguagem Logo, *LogoWriter* e *MegaLogo*, respectivamente nas Corticeiras, no estreito de Câmara de Lobos, e em Santana, envolvendo mais vinte professores.

O ano lectivo 1997/98 começou a ser lançado com alguma antecedência. Seleccionada a escola da Pena como objecto deste estudo, pelas razões históricas aludidas, foi solicitada à tutela a aquisição de uma licença para dez computadores de um interpretador de Logo baseado na língua portuguesa de expressão europeia, dotado com um interface gráfico equivalente ao que é utilizado, hoje em dia, pela maioria dos computadores pessoais, e com possibilidades geralmente designadas de multimédia. A escolha recaiu sobre o *Comenius Logo*, produto comercializado em Portugal sob a

designação de *MegaLogo*⁴⁷.

Na Universidade da Madeira, a linguagem Logo continua a ser referência obrigatória na disciplina de Novas Tecnologias e Inovação na Educação das licenciaturas em educação de infância e de professores do primeiro ciclo.

⁴⁷ A primeira opção considerada foi o *MicroMundos*, da LCSi. O *MicroMundos* é uma versão do *MicroWorlds* (para DOS) adaptada ao mercado brasileiro. Por essa razão, e consideradas as potencialidades evidenciadas por uma versão de demonstração, em inglês, que me foi enviada pela LCSi, e a sua compatibilidade com o *LogoWriter*, a SRE adquiriu uma *site-license* do produto. Só mais tarde pudemos verificar, com pena porque se trata de um Logo excelente e largamente utilizado e discutido a nível mundial, que a referida versão não suportava os teclados usados em Portugal (não sendo possível, por exemplo, escrever directamente caracteres essenciais como { e }) tendo sido, portanto, devolvido.

Capítulo IV Interação, cooperação e cognição

"What is the key to the puzzle of the evolution of psychology from animal to human being, from primitive to cultural man?

We believe that the answer is to be found in the evolution of those conditions of existence, in which we all live, as well as in the evolution of those forms of behavior that are determined by these external conditions. Modern man does not have to adapt to the external environment in the way that an animal or primitive man does. Modern man has conquered nature and what the primitive man did with his legs or hands, his eyes or ears, the modern man does with tools" (Vygotsky e Luria, 1993, p. 169).

Algumas ideias extraídas do pensamento de Lev Vygotsky (1896-1934)⁴⁸ e dos seus continuadores revelaram-se de grande importância na clarificação de alguns aspectos deste trabalho, nomeadamente servindo de suporte teórico à dedução de pistas de intervenção pedagógica em que se fundamentou o desempenho do investigador, enquanto participante, na turma da escola da Pena, como adiante se esclarecerá.

1. Porquê Vygotsky?

⁴⁸ Lev Semenovich Vygotsky nasceu em Orcha, cidade próxima de Minsk na Bielorrússia, a 5 de Novembro de 1896, no seio de uma família judaica da classe média. Foi educado por tutores privados e frequentou mais tarde os dois últimos anos do *Gimnasium*, liceu judaico privado, em Gomel, para onde a sua família se mudou quando era ainda criança. Aos dezoito anos tentou ingressar na Escola Médica da Universidade de Moscovo, mas, apesar da excelente formação que lhe tinha sido proporcionada pela família, viu-se obrigado a optar pela Escola de Direito, onde se graduou em 1917, dias antes da Revolução de Outubro. A razão dessa troca deveu-se ao facto da entrada de judeus na Universidade de Moscovo estar limitada a uma quota máxima de 3% das vagas, sendo os lugares atribuídos por sorteio. A obtenção de um lugar em Direito deveu-se, portanto, a um capricho da sorte. Entretanto, estudou também filosofia, psicologia, línguas (foi adepto da utilização do Esperanto) e literatura. Morreu de tuberculose, de que padeceu durante catorze anos, a 11 de Junho de 1934. Juntamente com Alexander Romanovich Luria e Alexei Nikolaevich Leont'ev, os restantes elementos da "troika russa", fundou o que ficou a ser conhecido por *teoria histórico-cultural da actividade* (Veer e Valsiner, 1991).

A obra de Vygotsky é contemporânea dos primeiros trabalhos de Piaget, ainda que o conjunto do seu vasto contributo científico só tenha sido objecto de tentativas coerentes de aplicação e de desenvolvimento no Ocidente a partir de meados dos anos setenta e no início dos anos oitenta (Minick, Stone e Forman, 1993, p. 4), embora tenham sido publicadas anteriormente traduções de trabalhos seus nos Estados Unidos, em 1929 e 1934⁴⁹, em proeminentes revistas científicas. Na antiga União Soviética, o pensamento de Vygotsky, por ter entrado em choque com a ortodoxia, foi praticamente banido até ao colapso do comunismo, sendo o seu legado apenas conhecido e estudado em meios académicos restritos. Apesar do muro de silêncio que se tentou erguer à sua volta, duas importantes obras suas puderam, ainda assim, por ser traduzidas e publicadas no Ocidente em 1962, *Thought and Language*, e em 1978, *Mind in Society*, na sequência de um intercâmbio entre académicos americanos e soviéticos iniciado no quadro das tentativas de pôr termo à guerra fria que caracterizou o relacionamento entre a União Soviética e os Estados Unidos imediatamente após o final da II Grande Guerra.

Como fizeram notar Veer e Valsiner (1994), parecia que Vygotsky tinha algo de muito importante a dizer aos teorizadores da educação dos países ocidentais. Nos Estados Unidos, a tendência da adopção do trabalho de Piaget para fundamentar as práticas educacionais começava a declinar nos anos setenta, e fazia-se sentir a urgência do aparecimento de uma nova referência tutelar. Nesse contexto, a mensagem de Vygotsky, sobretudo o papel do outro social no desenvolvimento da criança, parecia feito à medida das necessidades de determinados círculos educacionais americanos, onde a tónica no direito e na liberdade de aprender, imputada a Piaget, era sentida como ameaça às funções de autoridade e de controlo, por parte de alguns professores. Resquícios dessa apropriação unilateral da importância do outro social para recolocar a importância do papel do professor encontram-se a cada passo na literatura, através da qual alguns autores continuam a colocar questões sobre cooperação professor-criança, tentando provar que a aprendizagem com o auxílio de outros mais experientes é necessariamente mais produtiva que a aprendizagem a solo.

Convém fazer notar que o facto de Vygotsky ter sido adoptado como fundamento

⁴⁹ *The problem of the cultural development of the child*, em 1929, no *Journal of Genetic Psychology* n.º 36, e *Thought in schizophrenia*, nos *Archives of Neurological Psychiatry*, n.º 31.

teórico do relançamento do papel do professor na aprendizagem das crianças, por alguns teóricos da educação mais conservadores, não tem que ver, directamente, com o que pensava Vygotsky sobre educação, mas sobretudo com a exegese que esses teóricos faziam e fazem das teses de Vygotsky. Nos anos oitenta, ainda segundo Veer e Valsiner (1994), estava generalizada a fascinação pelas ideias de Vygotsky, quer pela publicação do conjunto dos seus textos em russo, quer pela posterior edição em inglês, e a sua importância era ainda aumentada pelo movimento em redor da teoria histórico-cultural da actividade⁵⁰.

Sendo um dos mais importantes divulgadores da obra de Vygotsky no Ocidente, Wertsch (1993), considera que o contorno da perspectiva teórica de Lev Vygotsky assenta em três temas que se foram desenvolvendo ao longo dos seus escritos: a) o uso de um método genético ou de desenvolvimento; b) a afirmação de que as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais; e c) a afirmação de que os processos sociais e psicológicos humanos se formam através de ferramentas, ou artefactos culturais, que medeiam a interacção entre indivíduos e entre estes e os seus envolvimentos físicos.

Por sua vez Cole e Scribner, em prefácio à obra de Vygotsky *Mind in Society*, encontram nessa obra uma influência do materialismo dialéctico, afirmando que ela explora o conceito de ferramenta de um modo que encontra antecedentes directos em Engels:

"The specialization of the hand - this implies the tool, and the tool implies specific human activity, the transforming reaction of man on nature" (Cole e Scribner, 1978, p. 7).

⁵⁰ A área de estudo conhecida por *teoria (histórico-cultural) da actividade* tem as suas origens nos trabalhos dos psicólogos russos na tradição de Vygotsky. Descreve os processos através dos quais o conhecimento é construído como resultado da experiência pessoal e subjectiva de uma actividade. Considera que a actividade precede o conhecimento, que é mediada por signos culturais (linguagem, utensílios, tecnologias, meios de comunicação, convenções, etc.), e que as próprias tecnologias são artefactos de actividade prática. À medida que esses artefactos mudam, muda também a actividade e, com ela, a consciência dos participantes, num *continuum* que envolve ciclos de aprendizagem.

Os mesmos autores, a propósito do conceito de mediação, acrescentam:

“Vygotsky brilliantly extended this concept of mediation in human environment interaction to the use of signs as well as tools. Like tool systems, sign systems (language, writing, number systems) are created by societies over the course of human history and change with the form of society and the level of its cultural development. Vygotsky believed that the internalization of culturally produced sign systems brings about behavioral transformations and forms the bridge between early and later forms of individual development. Thus for Vygotsky like the tradition of Marx and Engels, the mechanism of individual developmental change is rooted in society and culture”. (Cole e Scribner, 1978, p. 7)

Cole e Wertsch (1996), consideram a mediação como o facto central da psicologia de Vygotsky, para quem a utilização de artefactos, que são social e culturalmente construídos, tem efeitos sobre a mente do utilizador e sobre o contexto envolvente. A inclusão de uma nova ferramenta, ela própria portadora de uma carga cultural anterior que conduziu à sua concepção e construção, num processo de comportamento, introduz diversas funções novas relacionadas com o uso da referida ferramenta e com o seu controlo. Além disso, faz abolir, por terem passado a ser desnecessários, alguns processos naturais cuja caducidade resulta da utilização da ferramenta, enquanto altera todo o conjunto dos traços individuais (intensidade, duração, sequência, etc.) de todos os processos mentais que fazem parte do acto instrumental, substituindo algumas funções por outras. Assim, a utilização de artefactos deve ser reconhecida como transformadora do funcionamento da mente, e não apenas como um meio de facilitar processos mentais já existentes.

Aqueles autores realçam, por outro lado, a natureza cultural, histórica e institucionalmente situada e contextualmente específica das funções psicológicas humanas, decorrente do facto dos artefactos que interferem nessas funções psicológicas serem igualmente situados e dependentes do contexto em que decorre a sua utilização:

“... all psychological functions begin, and to a large extent remain, culturally, historically, and institutionally situated and context specific. This follows from the fact that the artifacts which enter into human psychological functions are

themselves culturally, historically, and institutionally situated. In a sense, then, there is no way not to be socioculturally situated when carrying out an action. Conversely there is no tool that is adequate to all tasks, and there is no universally appropriate form of cultural mediation. Even language, the 'tool of tools' is no exception to this rule. There are times, our grandparents told us, when silence is golden and there are times we all know when words fail us" (p. 3).

Deste ponto de vista, parece não existir razão que justifique o estudo do desenvolvimento psicológico separado da compreensão das circunstâncias culturais dentro das quais os indivíduos nascem e crescem. Segundo Cole (1985), Vygotsky recusava o velho dualismo wundtiano⁵¹, que consistia na tentativa de estudar o indivíduo separadamente do seu envolvimento social, propondo em alternativa que o individual e o social fossem concebidos como elementos mutuamente constitutivos de um único sistema interactivo. E dentro desse sistema, o desenvolvimento cognitivo devia ser entendido como um processo de aquisição cultural (Cole, 1985, p. 148). A ideia básica associada a esse processo foi expressa por Vygotsky em forma de uma lei geral do desenvolvimento cultural, segundo a qual todas as funções cognitivas aparecem duas vezes no desenvolvimento cultural da criança: primeiro, no nível social e, mais tarde, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicologicamente), e depois dentro da criança (intrapicologicamente). Aplicando-se este princípio igualmente à atenção voluntária, à memória lógica e à formação de conceitos (Vygotsky, 1978, p. 57).

À reconstrução interna de operações externas deu Vygotsky o nome de *interiorização*⁵². Consiste esse fenómeno numa série de transformações: uma operação, que inicialmente representava uma actividade externa, é reconstruída e começa a ocorrer internamente; um processo interpessoal transforma-se num processo intrapessoal, sendo a transformação do processo interpessoal em intrapessoal o resultado de uma longa série

⁵¹ "Early in the history of psychology as a discipline, Wilhelm Wundt promoted the separation of cultural factors in cognition by invoking a distinction between elementary and higher psychological functions according to individual and social levels of analysis" (Cole, 1985, p. 146).

⁵² A palavra usada na edição americana de *Mind in Society* é *internalization*, que se optou por traduzir como *interiorização*.

de eventos de desenvolvimento (Vygotsky, 1978, p. 57).

O trabalho de Vygotsky é precursor de uma corrente de pensamento que é geralmente referida como teoria histórico-cultural da actividade. De acordo com Blanton, Thompson e Zimmerman (1993), essa corrente de pensamento esteve inicialmente ligada à escola de psicologia soviética, sendo hoje o resultado das contribuições, acumuladas ao longo de várias décadas, de Vygotsky (1962; 1978) e dos seus colegas russos Luria (1978) e Leont'ev (1978) a que se juntaram, em fase posterior, as contribuições dos americanos Cole e colegas (Cole, Gay, Glick e Sharp, 1971; Newman, Griffin e Cole, 1989; Scribner e Cole, 1981), Moll (1990), Tharp e Gallimore (1988), Valsiner (1988) e Wertsch (1985; 1991). Ainda de acordo com Blanton, Thompson e Zimmerman (1993), os principais postulados da teoria histórico-cultural da actividade são, em síntese, os seguintes:

- A actividade humana é mediada pelo uso de ferramentas, que estão para a evolução cultural como os genes para a evolução biológica (Wartofsky, 1979). As ferramentas são criadas e modificadas pelos seres humanos como forma de se ligarem ao mundo real e de regularem o seu comportamento e as suas interacções com o mundo e com os outros. Cada indivíduo alcança a consciência através da actividade mediada por essas ferramentas, as quais unem a mente com o mundo real dos objectos e dos acontecimentos.
- A actividade socialmente organizada é importante para a construção da consciência, que se forma através da capacidade que os humanos têm de se empenharem em formas sociais de actividade produtiva e construtiva. Assim, as estruturas cognitivas e sociais são compostas e residem na interacção entre pessoas (Mehan, 1981).
- Todos os processos psicológicos mais elevados aparecem em dois planos. Em primeiro lugar, partilhados, no plano interpsicológico dos processos sociais. Finalmente, intrapsicologicamente, à medida que vão sendo interiorizados pelo indivíduo (Vygotsky, 1978).
- Finalmente, a teoria propõe a existência de dois tipos de conceitos, científicos

(acadêmicos) e de todos os dias (espontâneos), que têm origens diferentes e diversas formas de serem adquiridos. Segundo Vygotsky (1978) o conhecimento científico repousa em sistemas culturais que são transmitidos através da escolaridade formal. Em contraste, os conceitos de todos os dias adquirem-se através da participação em actividades da vida quotidiana, e começam por ser uma compreensão concreta de eventos e de fenómenos, que se vão tornando cada vez mais abstractos à medida que se movem “para cima” e vão sendo integrados em sistemas de conhecimento formal. Os conceitos científicos, por seu lado, adquirem-se por exposição verbal, e vão-se tornando mais significativos à medida que se movem “para baixo” e entram em contacto com objectos e eventos de todos os dias.

2. A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e as suas implicações.

É sobre a noção *Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)*⁵³ que tem sido focado o essencial da onda de interesse contemporâneo sobre os pontos de vista de Vygotsky (Wertsch, 1993), nomeadamente nas suas implicações com a educação. Essa onda de interesse seguiu-se à publicação, em 1978, de *Mind in Society* (ver, por exemplo, Vygotsky, 1978; Bruner, 1985; Cole, 1985; Valsiner, 1988; Hedegaard, 1990; Veer e Valsiner, 1991; 1994, Moll e Whitmore, 1993; Evans, 1993). Com efeito, um aspecto particularmente importante da teoria de Vygotsky é a ideia da existência de uma área potencial de desenvolvimento cognitivo, definida como a *distância que medeia entre o nível actual de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade actual de resolver problemas individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes*⁵⁴ (Vygotsky, 1978, p. 86).

Para Vygotsky, o desenvolvimento consiste num processo de aprendizagem do uso das

⁵³ Em inglês *zone of proximal development (ZPD)*.

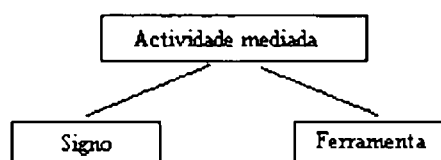
⁵⁴ “*Is the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers*” (Vygotsky, 1978, p. 86)

ferramentas⁵⁵ intelectuais, através da interacção social com outros mais experimentados no uso dessas ferramentas (Palincsar, Brown e Campione, 1993). Uma dessas ferramentas é a linguagem. A essa luz, a interacção social mais efectiva é aquela na qual ocorre a resolução de um problema em conjunto, sob a orientação do participante mais apto a utilizar as ferramentas intelectuais adequadas

Em *Mind in Society*, Vygotsky afirma que o processo de desenvolvimento não coincide com o processo de aprendizagem. Pelo contrário, existe uma assintonia entre o processo de desenvolvimento e o processo de aprendizagem, que o precede. Dessa assintonia decorre a ZPD (Vygotsky, 1978, p.90), que é, essencialmente, uma área de dissonância cognitiva que corresponde ao potencial do aprendiz.

De acordo com Wertsch e Stone (1985), Vygotsky introduziu a noção de Zona de Desenvolvimento Proximal num esforço para lidar com duas questões práticas de psicologia educacional: a avaliação das habilidades cognitivas das crianças e a avaliação das práticas de instrução. No primeiro caso para verificar o nível de desempenho individual da criança (nível actual de desenvolvimento) e o nível a que seriam capazes de chegar funcionando interpsicologicamente (nível potencial de desenvolvimento). No segundo caso para a avaliação da instrução, uma vez que Vygotsky defendia que o funcionamento intrapsicológico cresce a partir do funcionamento interpsicológico. Sobre este segundo caso, o argumento de Vygotsky consiste na afirmação de que a instrução só é boa quando faz prosseguir o desenvolvimento, isto é, quando desperta e

⁵⁵ Para Vygotsky existe uma analogia básica entre ferramenta e signo. Essa analogia reside na função de mediação que caracteriza cada um daqueles elementos, sendo a relação lógica entre o uso de ambos ilustrada pelo esquema seguinte:



A função da ferramenta é servir como condutor da influência humana no objecto da actividade, sendo *externamente* orientada e devendo levar a mudanças nesse objecto. Como Vygotsky enfatiza, a ferramenta é um meio através do qual a actividade externa humana se orienta no sentido de dominar e triunfar sobre a natureza. O signo, pelo seu lado, não provoca nenhuma alteração no objecto da operação psicológica. É um meio de actividade interna, empenhada no domínio do próprio indivíduo. O signo é orientado *internamente* (Vygotsky, 1978, p. 54-55).

põe em marcha funções que estão em processo de maturação ou na ZDP. Sendo por esta via que a instrução exerce um papel importante no desenvolvimento.

Assim, e seguindo a opinião de Bruner (1985), a aprendizagem das crianças pode assumir, na perspectiva de Vygotsky, uma natureza marcadamente transaccional, porque envolve a indução numa determinada cultura, através da acção de membros mais experientes dessa cultura.

Vygotsky considerava que, enquanto que o desenvolvimento actual caracteriza retrospectivamente o desenvolvimento, a ZDP caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente. A ZDP fornece aos psicólogos e educadores uma ferramenta através da qual pode ser compreendido o curso interno do desenvolvimento, e que o uso desse método pode permitir a tomada em consideração dos ciclos e processos de maturação que já estão completos, além dos que estão em estado de formação. Assim, a ZDP permite delinear o futuro imediato da criança e o seu estado dinâmico de desenvolvimento (Vygotsky, 1978, pp. 86, 87).

2.1. Primeira implicação: uma “janela de aprendizagem”.

Em *Mind in Society*, Vygotsky resumia a três as concepções sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento, disponíveis na sua época: uma posição que assumia a independência entre ambos os processos, uma segunda que defendia que aprendizagem *era* desenvolvimento, e uma terceira que buscava uma superação das anteriores posições extremadas, sugerindo uma terceira via de reconciliação e combinação entre elas. Foi por não se reconhecer em nenhuma delas que encetou os estudos que o conduziram ao postulado da existência da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), onde o aprendiz, o instrutor e o conteúdo interagem com o problema para o qual se procura uma resolução.

Representando a ZDP a diferença entre o que o aprendiz pode fazer individualmente e aquilo que é capaz de fazer com a ajuda de pessoas mais experimentadas, como outros aprendizes “especialistas” na matéria, ou o instrutor, esta formulação de Vygotsky reforça, simultaneamente, a importância do princípio de prontidão, que implica a necessidade do aprendiz ter alcançado um determinado estado de aptidão para apreender

determinado material cognitivo. Além disso, a ideia da ZDP de Vygotsky sugere a existência de uma “janela de aprendizagem”⁵⁶ em cada momento do desenvolvimento cognitivo do aprendiz, individualmente considerado, que pode ser muito estreita. E por maioria de razão, que num grupo de aprendizes não existe uma única “janela de aprendizagem”, mas tantas quantas os aprendizes, e todas tão individualizadas quanto eles.

A implicação óbvia da aplicação desta ideia de “janela de aprendizagem” no desenho de contextos de aprendizagem é a necessidade de se garantir, a cada grupo de aprendizes, um leque de actividades e de conteúdos para que eles possam personalizar a sua aprendizagem dentro da estrutura das metas e objectivos de um determinado programa de aprendizagem. Embora os critérios de sucesso da generalidade das unidades de aprendizagem impliquem o domínio de um conjunto fundamental de conceitos e de princípios, a concepção de ZPD de Vygotsky sugere que também devem ser proporcionados aos alunos meios que lhes permitam personalizar essa aprendizagem.

E, ao afirmar que *uma pessoa só é capaz de imitar o que está ao alcance do seu nível actual de desenvolvimento*, Vygotsky afirma implicitamente que uma completa compreensão do conceito de ZPD deve resultar na reavaliação do papel da imitação na aprendizagem. E cita, como exemplo, o seguinte:

Se uma criança tem dificuldade com um problema de aritmética e o professor o resolve no quadro, a criança pode compreender a solução num instante. Mas se o professor estiver a resolver o problema usando altas matemáticas, a criança não será capaz de compreender a solução, independentemente do número de vezes que imite o professor (Vygotsky, 1978, p. 88).

As crianças imitam uma variedade de acções que vão para além dos limites das suas capacidades. Imitando, as crianças são capazes de fazer muito mais, em actividade colectiva, e sob a orientação de adultos. Como já foi indicado, a aprendizagem humana pressupõe, para Vygotsky, uma específica natureza social, sendo um processo, através

⁵⁶ Esta ideia de “janela de aprendizagem” foi inspirada em Boettcher J. (1997). “Pedagogy and Learning Strategies”: <http://www.csus.edu/pedtech/Learning.html>.

do qual, a criança cresce dentro da vida intelectual dos que a rodeiam.

Vygotsky afirma, ainda, que são ineficazes, em termos de desenvolvimento, as aprendizagens orientadas para níveis de desenvolvimento que já foram atingidos, porque não apontam para um novo estágio no processo de desenvolvimento. A consideração da ZDP possibilita a proposta de “boas aprendizagens”, que são as que conduzem a um avanço no desenvolvimento (Vygotsky, 1978, p. 89).

Portanto, na perspectiva de Vygotsky, exercer a função de professor (considerando uma ZDP) implica assistir o aluno proporcionando-lhe apoio e recursos, de modo que ele seja capaz de aplicar um nível de conhecimento mais elevado do que lhe seria possível sem ajuda. Nas palavras de Bruner, actuar como professor considerando uma ZDP tem que ver com a maneira como se organiza o contexto, de modo que a criança possa atingir um patamar mais elevado ou mais abstracto a partir do qual reflecte. Patamar onde é capaz de ser mais consciente (Bruner, 1985, p. 24). Não é, portanto, a instrução propriamente dita, mas a assistência tendo presente o conceito de interacção social de Vygotsky, o que permite ao aprendiz actuar no limite do seu potencial.

Em artigo disponível na Internet⁵⁷, Morrison (1993) afirma que a interacção social se refere à observação de Vygotsky de que a aprendizagem é um processo social e o conhecimento algo socialmente construído. O conceito de interacção social está para o contexto do aprendiz como a ZDP para a sua natureza. A interacção social não se define, portanto, apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, as estratégias, a informação e os valores de um sistema que o inclui.

Ensinar considerando a existência de uma ZDP, que é algo que só existe partilhado pelo o professor e pelo aprendiz que interagem, implica habilitar este último a envolver-se num nível mais elevado de interacção social com todo o contexto da aprendizagem, nível esse que resultaria frustrante noutras condições. A teoria de Vygotsky sugere que,

⁵⁷ “Educational Computing for Intellectual Maturity”, disponível em http://alcor.concordia.ca/~smorr/Intellectual_Maturity.html.

por lhe ser possibilitado interagir a um nível mais elevado, o aprendiz interiorizará, sempre através da interacção, os processos, conhecimento e valores que usa, quer seja capaz, ou não, de os identificar no instante em que os usa. O ponto crucial de uma pedagogia *segundo Vygotsky* é que o conhecimento dos conceitos não precede necessariamente a habilidade do aprendiz os usar ou interiorizar. A instrução deve preceder o desenvolvimento (Henderson, 1986, p. 408).

2.2. Segunda implicação: o tutor como agente metacognitivo.

Como se infere da teoria de Vygotsky, a interiorização não constitui, em si mesma, fundamento para uma pedagogia completa. O aprendiz deve de ser capaz de identificar o conhecimento, habilidades e valores que foram interiorizados, completando esta actividade de identificação o processo iniciado com a interiorização, e ficando o estudante habilitando a iniciar um novo ciclo de aprendizagem a um nível cognitivo mais elevado.

Um “bom” professor, conforme afirma Henderson (1986, p. 410)

“must provide a learning environment that integrates the identification of appropriate subskills, the right technology, demonstration of a sort that helps the learner identify the ‘bugs’ in his or her performance, and explicit knowledge”

Correspondendo o conjunto daquelas actividades de identificação ao que já foi descrito como processo metacognitivo, processo que envolve a tomada de consciência do aprendiz sobre o próprio conhecimento, e que pode ser guiado pelo professor que confronta o aprendiz com as tarefas de reconhecimento apropriadas.

Ainda segundo Morrison, numa perspectiva que envolve suporte de interacção social na ZDP do aprendiz, o professor actua inicialmente como agente metacognitivo. Ele, professor, monitoriza e dirige subtilmente a actividade do aluno em direcção à conclusão da tarefa ou da resolução do problema. O professor trabalha efectivamente como regulador do processo e analista do conhecimento. Quando o aprendiz interioriza o comportamento cognitivo, o professor transfere para ele a responsabilidade e o

controlo metacognitivo. E com respeito à maturidade intelectual, o conceito de metacognição pode ser usado referido não apenas a conhecimento e a habilidades cognitivas interiorizadas, mas também aos valores interiorizados que lhe estão associados. A metacognição tem, assim, um aspecto afectivo que é o valor da clarificação.

2.3. Terceira implicação: a importância dos pares como mediadores da aprendizagem.

A par da proposta da ZDP, a questão da mediação da aprendizagem por pares mais capazes, pelo seu potencial de aplicação na esfera da educação escolar, tem sido um dos temas recorrentes na literatura, de entre os que têm emergido a partir das posições de Vygotsky (ver, por exemplo, King, 1997; Forman e McPhail, 1993; Saxe, Gearhart, Note e Paduano, 1993; Tudge, 1990; Forman e Cazden, 1985).

Recorda King (1997), que as turmas das escolas públicas são cada vez maiores e cada vez mais diversificadas e exigentes no que refere às habilidades requeridas aos alunos, e que com a diminuição dos recursos disponíveis para atender necessidades individuais, a solução pode ser encontrada na escolha de métodos que usam os próprios estudantes como recursos de instrução, através dos quais os alunos se “ensinam” uns aos outros. Essa espécie de arranjo de ensino-aprendizagem é conhecido por aprendizagem mediada pelos pares e é um meio “natural” de aprendizagem.

Na perspectiva de Vygotsky (1978), a auto-regulação é precedida por uma regulação exterior. A aprendizagem de conhecimentos e de habilidades ocorre num contexto social no interior do qual um adulto ou uma criança, mais aptos, guiam a actividade de um indivíduo menos apto (King, 1997). Durante esta participação guiada, e à medida que se desenvolvem os conhecimentos e as habilidades do aprendiz, o guia vai-lhe entregando, cada vez mais, o controlo das operações. O aprendiz, enquanto vai assumindo maior responsabilidade cognitiva sobre a gestão da actividade, vai gradualmente interiorizando os procedimentos e o conhecimento envolvidos, enquanto se vai tornando mais auto-regulado na tarefa ou na habilidade. É deste modo que a regulação exterior se transforma em auto-regulação (King, 1997).

Como acentuam Forman e Cazden (1985), a relação social referida como *ensinar* nos

escritos de Vygotsky é uma relação um a um, entre uma criança e um adulto, que ocorre na ZDP daquela. Ensinar um grupo de crianças, cujas ZPDs (ou janelas de aprendizagem conforme já foi referido) apenas se sobrepõem parcialmente, levanta problemas evidentes, que só podem ser minimizados pela utilização de estratégias adequadas, que podem ser baseadas nas interacção inter-pares.

Ainda segundo Forman e Cazden,

“Interactions among peers focused on intellectual content can be placed on a continuum, depending on the distribution of knowledge or skill among children, and therefore on the roles they take toward each other. At one extreme, one child knows more than the others and is expected to act as a peer tutor [...]. In the contrasting case, knowledge is equal, or at least not intentionally unequal, and the give and take of equal status collaboration is expected.” (1985, p. 324).

Nas formas de aprendizagem mediada pelos pares, a responsabilidade pelo controlo exterior é transferida do professor para o par-tutor, devendo essa transferência de controlo promover aprendizagem auto-regulada.

Gartner e Riessman (1993), em publicação destinada a propor um novo modelo⁵⁸ de aprendizagem assistida por pares (*peer tutoring*), elaboraram um estudo comparativo entre trabalhos de investigação sobre a efectividade dessa forma de interacção. Seis desses trabalhos⁵⁹ concluíram que ela era relativamente efectiva quanto a progressos no desenvolvimento cognitivo e social de ambos os intervenientes. No entanto, essa efectividade pode ser moderada pela similitude etária e pelo nível de realização de tutores e tutorados⁶⁰, por eventuais deficiências académicas dos tutores⁶¹ e pela imprevisibilidade na interiorização do conhecimento, habilidades ou valores

⁵⁸ Esse novo modelo baseia-se nos seguintes princípios: a) todos são tutores; b) reforço/enriquecimento; c) conversão do assistido em tutor; d) aprender ensinando; e) ênfase no desenvolvimento do tutor; f) salto na aprendizagem.

⁵⁹ Cohen, Kulik, e Kulik (1982); Hedin (1987); Goodlad e Hirst (1989); Greenwood, Delquadri, e Hall 1989; Benard (1990); Swengel (1991).

⁶⁰ DePaulo et al. (1989).

⁶¹ Willis e Crowder (1974)

manipulados⁶².

Aqueles autores também constataram que os ganhos em efectividade foram maiores nos tutores que nos alunos assistidos por eles, confirmando essa constatação o efeito positivo da actividade metacognitiva no desempenho geral da aprendizagem, conforme já foi indiciado. Nas palavras de Gartner e Riessman

“The literature also shows that the gains for tutors often outdistance those of the students receiving help. This results from reworking what they know in order to make it understandable to their tutees. This learning through teaching is the significant mechanism, and it poses an opportunity to reformulate and extend the use of peer tutoring” (Gartner e Riessman, in ERIC Digest, August 1993).

3. Pontos de convergência com o construtivismo/construcionismo (negando uma exegese minimalista do pensamento de Vygotsky).

Segundo Hatano (1993), o modo comparativo como a teoria de Vygotsky é, muitas vezes, apresentada aos investigadores educacionais influencia a sua interpretação pela comunidade educativa. As concepções de Vygotsky têm sido frequentemente contrastadas com as de Piaget, geralmente consideradas bastante atractivas por membros particularmente inovadores da comunidade educativa. Só que, vista de uma perspectiva vygotskiana, a concepção piagetiana de aquisição de conhecimento apresenta sérias deficiências, devendo, por isso, ser considerada inapropriada para servir de fundo a qualquer intuito de reforma educacional, a não ser que devidamente supridas as suas deficiências. Entre outras deficiências, os piagetianos são criticados por não darem a devida atenção ao papel dos pares mais aptos numa determinada cultura, aos artefactos culturais que medeiam a interacção entre os indivíduos e o seu envolvimento físico e cultural, e ao contexto histórico-social dos processos de ensino-aprendizagem. Além disso, os vygotskianos têm vindo a criticar o romantismo que intuem perpassar o construtivismo centrado na criança dos piagetianos, muitas vezes sem diferenciarem claramente o que entendem por transmissão de conhecimento. Como resultado dessa falta de clarificação, a assim considerada concepção vygotskiana da aquisição de

⁶² Atherley (1989)

conhecimento por meio de instrução tem vindo a estabelecer-se de uma forma caricatural, que se pode sintetizar da seguinte maneira:

- O conhecimento a ser adquirido pelo aprendiz (membro imaturo da sociedade) está na posse do professor (membro mais maduro), geralmente sob a forma de um conjunto de habilidades ou de estratégias de resolução de problemas-alvo, tendo a sociedade encarregado o professor da transmissão do conhecimento.
- O aprendiz é trazido para dentro da situação de instrução para resolver alguns exemplos dos problemas-alvo em conjunto com o professor. O professor comunica o conhecimento de uma forma codificada verbalmente (como um conjunto de comandos ou pares de condição-acção) e demonstra como se resolvem os problemas usando aquela forma codificada de conhecimento.
- O professor encarrega o aluno da execução dos passos da resolução do problema de que é capaz, sendo os restantes executados por si, tornando-se o papel de suporte do professor menos importante à medida que o aprendiz vai adquirindo conhecimento.
- Quando o aprendiz se torna apto a resolver os problemas sem ajuda do professor, considera-se que o conhecimento foi transmitido com sucesso.

Hatano opina que esta “concepção vygotskiana” é apenas uma concepção possível entre outras que se podem fundar sobre o ênfase colocado por Vygotsky na origem social da cognição individual, com especial realce para a ZDP. Até porque o ponto de vista contido nos quatros pontos anteriores se baseia em suposições empiricistas implícitas e difíceis de sustentar, como:

- o aprendiz tem uma natureza passiva;
- o aprendiz não precisa de compreender o significado das habilidades ensinadas, nem o conhecimento que lhes subjaz;
- só a interacção com o professor, que é sempre mais capaz que o aprendiz, facilita a aquisição;
- o professor é a única fonte de informação e de avaliação.

Como é óbvio, Hatano não aceita estas assunções implícitas, porque elas são pouco plausíveis à luz da evidência que tem vindo a ser acumulada pela investigação em educação. De facto, a investigação tem mostrado que as crianças, e as pessoas em geral, são geralmente activas e competentes na sua vida diária e podem beneficiar de uma variedade de interacções com outras pessoas, em contextos naturais ou artificiais. Propõe, portanto, uma revisão daquela concepção “vygotskiana”, mesmo no interior de uma perspectiva de transmissão de conhecimento ou de habilidades. A revisão que propõe conduz ao que denomina de *extensão moderada* da concepção vygotskiana de aprendizagem e instrução. Uma tentativa mais ambiciosa será a de expandir aquela concepção de modo a que ela possa incluir a aquisição de *conhecimento conceptual*, expressão que utiliza para significar a habilidade dos aprendizes usarem flexivelmente as habilidades adquiridas e a inventarem habilidades novas, sendo esse o processo de se tornarem especialistas em adaptação. A essa tentativa atribui Hatano a designação de *extensão radical* da concepção de Vygotsky, e parte do pressuposto de que, uma vez que o conhecimento é construído pelos próprios aprendizes, confrontados com uma variedade de constrangimentos sócio-culturais, os educadores devem sentir-se encorajados a procurar alternativas à didáctica.

Para substituir as assunções implícitas sobre a natureza do aprendiz, contidas na “concepção vygotskiana” acima indicadas, Hatano contrapõe as seguintes, que entende corresponderem a uma *concepção vygotskiana construtivista*:

- os aprendizes são activos e gostam de ter iniciativa e escolher entre várias alternativas;
- os aprendizes são tão competentes como activos na tarefa da compreensão, sendo possível que construam conhecimento baseado na sua própria compreensão, ultrapassando esse conhecimento a informação disponibilizada pelo professor, ou indo mesmo além da própria compreensão do professor;
- a construção de conhecimento pelo aprendiz é facilitado pelas interacções horizontais e pelas interacções verticais;
- a disponibilidade de múltiplas fontes de informação potencia a construção de conhecimento.

Quanto à questão da socio-génese da cognição individual sob um ponto de vista cognitivista, Hatano entende ser um bom ponto de partida a proposta de Resnick (1987), que defende que

*“the environment and the culture provide the ‘material’ upon which constructive mental processes will work”*⁶³ (p. 47)

desde que natureza desse *material* proporcionado pelo envolvimento e pela cultura proposto por Resnick tenha em atenção as seguintes especificações:

- o conhecimento é frequentemente construído quando o aprendiz interage com o professor (ou membro mais capaz), pares, ou artefactos impregnados com as vozes⁶⁴ de outros, criando juntamente com eles o contexto para a interacção;
- através da interacção qualquer coisa é produzida colectivamente e partilhada entre os participantes. Esta *qualquer coisa* pode ser um sistema cooperativo de resolução de problemas, significados e compreensões discutidos e negociados, senso comum e normas definindo situações e regulando comportamentos, envolvendo o processo também componentes sócio-emocionais;
- o aprendiz incorpora essa *qualquer coisa* gerando, elaborando ou revisitando o conhecimento;
- o pequeno sistema de interacção face a face, onde decorre o descrito nas três alíneas anteriores, está mergulhado num sistema mais vasto, que pode ser uma instituição ou uma comunidade.

⁶³ A este respeito Papert em *Mindstorms* escreve o seguinte: “(...) todo o apoio à criança enquanto ela constrói as suas estruturas intelectuais com materiais obtidos na cultura que a circunda. Nesse modelo, a intervenção educacional significa mudanças na cultura, a introdução de novos elementos construtivos e a eliminação dos elementos perniciosos” (Papert, 1980, pp. 49-50).

⁶⁴ Segundo Boderó, Pedemonte e Robotti (1997), a ideia de vozes é retirada dos trabalhos Bakhtin e baseia-se na ideia que a experiência humana não fala por si própria mas precisa de vozes originais que a interpretem. As vozes são produzidas numa situação social, e gradualmente reconhecidas pela sociedade, até se tornarem num modo partilhado de falar da experiência humana. Funcionam como vozes que pertencem a pessoas reais com as quais se estabelece um diálogo que pode ser mantido para além do tempo e do espaço, sendo continuamente regeneradas em resposta a situações em mudança, não sendo, portanto, ecos mumificados para serem ouvidas passivamente, mas ferramentas vivas de interpretação da experiência humana em mudança.

E é desta forma que Hatano, dialogando com Resnick, sugere uma perspectiva de harmonização e de confluência entre a teoria sócio-cultural de Vygotsky e a opção construcionista de Seymour Papert.

Talvez seja oportuno lembrar que é comum entre os construtivistas a ideia de que o conhecimento é construído activamente pelos aprendizes, e que educar consiste em proporcionar-lhes oportunidades de se ocuparem em actividades criativas, que alimentem aquele processo de construção de conhecimento. Parafraseando Papert, os aprendizes não aprendem melhor pelo facto do professor ter encontrado melhores maneiras de os instruir, mas por lhes ter proporcionado melhores oportunidades de construir. Como já se discutiu, a esta visão da educação deu Papert o nome de construcionismo, teoria segundo a qual a aprendizagem acontece quando os aprendizes se ocupam na construção de qualquer coisa cheia de significado para si próprios, quer essa coisa seja um castelo de areia, uma máquina, um poema, uma história, uma canção, um programa de computador. Desse modo, o construcionismo envolve dois tipos de construção: construção das coisas (objectos, artefactos) que o aprendiz efectua a partir de materiais (cognitivos) recolhidos do mundo (exterior) que o rodeia, e construção (interior) do conhecimento que está relacionado com aquelas coisas.

E será também conveniente referir que Hatano não é uma voz isolada a reclamar a não contradição entre a teoria de Vygotsky e o construtivismo, sobre o qual Papert, que foi colaborador de Piaget, baseou em grande medida a sua posição construcionista. Cole e Wertsch (1996), negam, pura e simplesmente, a validade do estereotipo que é geralmente referido como o fulcro de uma hipotética antinomia entre Piaget e Vygotsky. Esse estereotipo consiste, basicamente, na ideia que a criança individual, em Piaget, constrói conhecimento através das suas acções no mundo (compreender é inventar), enquanto que Vygotsky reivindica a origem social da compreensão.

De acordo com Cole e Wertsch, existem duas dificuldades relacionadas com esse estereotipo. A primeira tem que ver com o facto de, segundo afirmam, não constar que Piaget tenha alguma vez negado o papel igualmente importante do mundo social na

construção do conhecimento, sendo possível encontrar, nos seus escritos, referências⁶⁵ suficientes considerando o individual e o social igualmente importantes. A segunda tem que ver com o facto de Vygotsky ter insistido na centralidade da construção activa do conhecimento, sendo essa insistência ilustrada por passagens como a seguinte, que, ironicamente, foi escrita como parte de uma revisão crítica do discurso egocêntrico de Piaget:

*“Activity and practice: these are the new concepts that have allowed us to consider the function of egocentric speech from a new perspective, to consider it in its completeness... But we have seen that where the child's egocentric speech is linked to his practical activity, where it is linked to his thinking, things do operate on his mind and influence it. By the word things, we mean reality. However, what we have in mind is not reality as it is passively reflected in perception or abstractly cognized. We mean reality as it is encountered in practice”.*⁶⁶

Em intervenção produzida no *Seventh International Congress on Mathematical Education*⁶⁷, Hatano indicou cinco características da aquisição de conhecimento que corroboram e complementam a conciliação entre o construtivismo e a teoria histórico-cultural:

- O conhecimento é adquirido através de construção e não apenas por transmissão. Evidências sobre esse facto são fornecidas por trabalhos sobre erros de procedimento e sobre falsas noções, cuja aquisição através de ensino directo é improvável. Por exemplo, as crianças mais jovens enganam-se frequentemente

⁶⁵ Cole e Wertsch citam, como exemplo, o seguinte:

“There are no more such things as societies qua beings than there are isolated individuals. There are only relations and the combinations formed by them, always incomplete, cannot be taken as permanent substances”. (Piaget (1932). *The moral judgment of the child*. London: Routledge & Kegan Paul, p. 360).

“... there is no longer any need to choose between the primacy of the social or that of the intellect: collective intellect is the social equilibrium resulting from the interplay of the operations that enter into all cooperation”. (Piaget (1970). *Structuralism*. New York: Basic Books p. 114).

⁶⁶ Vygotsky (1987). *The collected works of L. S. Vygotsky: Vol.1, Problems of general psychology*. Including the volume *Thinking and speech*. New York: Plenum. (N. Minick, Trans.).

⁶⁷ Realizado em Agosto de 1992, no Québec.

na subtracção, sendo o erro mais comum subtraírem sempre o dígito mais pequeno do maior, independentemente da sua posição. Outro equívoco bastante generalizado consiste na crença de que a divisão só pode originar quocientes menores que os dividendos. Quer num caso, quer noutro, parece ser bastante improvável que algum professor possa “ensinar” coisas semelhantes.

- As crianças não pensam como adultos incompletos ou em miniatura, e qualquer aquisição de conhecimento envolve reestruturação, de modo que uma nova aquisição não resulta apenas em aumento do conhecimento, mas implica a reorganização do conhecimento anterior. Por exemplo, na atribuição de propriedades desconhecidas a objectos animados, Hatano verificou que as crianças mais jovens fazem inferências de semelhança, enquanto que os adultos e as crianças maiores inferem com base em categorias. Daí considerar que os estudos sobre mudança conceptual, seja na história da ciência ou no desenvolvimento cognitivo, são especialmente significativos, porque a mudança nas concepções fundamentais é, talvez, a forma mais radical de reestruturação.

- O processo de aquisição de conhecimento é condicionado, internamente, pelo conhecimento já acumulado e, externamente, por artefactos culturais partilhados (como a linguagem). Isto explica, em parte, porque é que indivíduos diferentes adquirem conhecimento semelhante, mas não idêntico.

- O conhecimento é específico e, para a resolução de problemas, cada indivíduo apenas necessita de ter acesso ao conhecimento relevante. No entanto, o que se adquire num determinado domínio pode ser transferido para outro (por analogia, por exemplo), ou generalizado para uma variedade de domínios (através de um processo de abstracção).

- A aquisição de conhecimento é um fenómeno “situado”. Reflecte o modo como foi adquirido e a maneira como tem sido utilizado. Assim, está longe de consistir apenas em regras, leis, ou fórmulas abstractas, sendo também composto de experiência pessoal. Mas quando um aprendiz se converte em especialista, sobretudo em campos de índole marcadamente abstracta (como, por exemplo, a matemática e a física), essa conversão pode constituir um fenómeno de “des-

situação” de conhecimento, que passa a ser menos dependente de laços contextuais e menos ligado às características superficiais (Hatano, 1996).

4. A aquisição de conhecimento como um fenómeno situado.

A partir de Wundt algumas correntes da psicologia têm tentado explicar os fenómenos psicológicos focando exclusivamente os indivíduos: as correntes behavioristas, por exemplo, dando especial ênfase ao comportamento observável dos sujeitos, enquanto que a ciência cognitiva, na falta de processos directos de análise, propondo modelos explicativos do funcionamento da mente. Vygotsky, por sua vez, ao considerar a génese inter-psicológica dos fenómenos intra-psicológicos, propõe uma abordagem do indivíduo psicológico, não como ser isolado, mas como ser social. Essa perspectiva, que conduz a uma abordagem do estudo da cognição menos centrada do indivíduo em si mesmo, tem estado presente na obra de autores de variadíssimos campos, cujos trabalhos têm vindo a conduzir a novas maneiras de encarar fenómenos como a aprendizagem. Boa parte das novas construções teóricas fundam-se sobre a reivindicação de Vygotsky, e dos seus continuadores, de que o conhecimento é algo que existe disponível no interior das comunidades de que os indivíduos fazem parte, e que a aprendizagem decorre no interior de um contexto social, onde a cognição é algo socialmente partilhado pelos membros da comunidade, sendo esta visão do conhecimento construído socialmente, e situado no interior de actividades, ferramentas e pessoas numa comunidade de prática, que representa a mudança fundamental em relação a posições epistemologicamente mais tradicionais.

É uma tarefa problemática tentar descrever a evolução histórica dessas teorias que, segundo Dillenbourg, Baker, Blaye e O'Malley (1996)⁶⁸, se podem agrupar em sócio-

⁶⁸ Segundo Dillenbourg et al. (1996), as teorias sócio-construtivistas são extensões das teorias de Piaget, cujo ênfase é colocado mais na *interacção* que na *acção*; a teoria sócio-cultural foca a relação causal entre a interacção social e o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, e deriva da proposta vygotskiana da ZDP; a teoria da cognição partilhada tem por objecto a aquisição de conhecimento e de habilidades por grupos de indivíduos, com base num relacionamento inter-pares, e num ambiente em que a colaboração é vista como um processo de construção e de manutenção de uma concepção partilhada do problema, e cujos fundamentos se encontram nos trabalhos de Brown, Collins e Duguid (1989) e de Lave e Wenger (1991).

construtivistas, sócio culturais e da cognição partilhada. E a razão dessa dificuldade está relacionada com o facto delas terem vindo a ser enriquecidas com muitos contributos individuais ao longo de um período de tempo já relativamente longo. Além disso o enfoque social tem sido influenciado e tem evoluído a partir de um conjunto diversificado de ideias, que provêm, como vimos, da teoria sócio-cultural da aprendizagem e do desenvolvimento, mas também da consideração da linguagem como ferramenta cognitiva socialmente construída, da concepção do conhecimento como algo socialmente construído, transmitido ou partilhado, da análise sócio-linguística⁶⁹ do discurso da sala de aula, de estudos sobre aprendizagem colaborativa⁷⁰, de modelos de aprendizagem de ofícios, e do estudo de comunidades construtoras de conhecimento como modelos de pesquisa, colaboração e prática.

O contributo original da teoria sócio-cultural pertence, como se depreende, a Vygotsky. A ele se deve, como já se referiu, o conceito de ZDP e respectivas implicações, o ênfase na interacção inter-pares e na importância da aprendizagem em colaboração num envolvimento social, a consideração da origem sócio-cultural do conhecimento e da linguagem, o processo segundo o qual a cultura, histórico-socialmente construída, é interiorizada pelo indivíduo.

Mais recentemente, a aquisição de conhecimento como fenómeno situado tem sido o objecto da atenção de Jean Lave, uma dos principais impulsionadores da teoria da cognição partilhada. Segundo Lave (1988; 1993; Lave e Wenger, 1991) a aprendizagem, tal como ocorre normalmente, é uma função da actividade, do contexto e da cultura no interior da qual ocorre. A aprendizagem é situada, contrastando esta ideia com a maioria das actividades de aprendizagem que decorrem, por exemplo, nas salas de aula, envolvendo um tipo de conhecimento abstracto e descontextualizado.

Sobre o facto da aprendizagem ser uma simples característica do fenómeno da prática social, que lhe é primário, escrevem Lave e Wenger o seguinte:

“The notion of situated learning now appears to be a transitory concept, a

⁶⁹ Ver, por exemplo, Rommetveit (1985), Silverstein (1985), Hickmann (1985) e McNeill (1985).

⁷⁰ Ver, por exemplo, Rogoff (1991) e Roschelle (1992).

bridge, between a view according to which cognitive processes (and thus learning) are primary and a view according to which social practice is the primary, generative phenomenon, and learning is one of its characteristics" (Lave e Wenger, 1991, p.34).

A interação social é, assim, um componente crítico da aprendizagem situada. Os aprendizes tornam-se membros de uma comunidade de prática onde estão incorporados determinadas crenças e comportamentos que devem ser adquiridos. À medida que os principiantes ou recém-chegados se movem da periferia da comunidade para o seu centro, vão-se tornando mais activos e mais comprometidos com a cultura, assumindo, dessa forma, o papel de perito ou veterano. Além do mais, a aprendizagem situada é menos intencional que deliberada. A este movimento da periferia para o centro da comunidade deram Lave e Wenger (1991) o nome de processo de participação periférica legítima.

Esta proposta de um movimento *horizontal* provocado pela aprendizagem é referido por Engström (1998) como sendo um dos três principais desafios, baseados na dialéctica e em trabalhos recentes no âmbito da teoria histórico-cultural da actividade⁷¹, que se colocam às teorias de desenvolvimento cognitivo de Piaget e Vygotsky. Esses três elementos são os seguintes:

- em vez de uma forma benigna de alcançar a maestria, o desenvolvimento pode ser encarado como uma rejeição parcialmente destrutiva do velho;
- em vez de transformação individual, o desenvolvimento pode ser visto como transformação colectiva;
- em vez de movimento vertical através de níveis, o desenvolvimento pode ser entendido como um movimento horizontal através de fronteiras.

Engström recorda que as teorias de desenvolvimento tradicionais se referem a progresso

⁷¹ Sobre a questão da importância central da *actividade* para uma teoria cultural da cognição, Cole (1985, p. 151) cita a seguinte afirmação de Luria: "*human psychology is concerned with the activity of concrete individuals, which takes place either in a collective - i. e., jointly with other people - or in a situation in which the subject deals directly with the surrounding world of objects (...) if we removed human activity from the system of social relationships and social life, it would not exist*".

entendido como movimento para cima, a subidas em escadas de desenvolvimento. Em algumas teorias, os degraus da escada são fixos e bem definidos, sendo, em outras, mais construídos localmente e culturalmente contingentes. No entanto, em ambos os casos, semelhante visão implica a admissão da existência de fronteiras fechadas e a desconsideração de movimentos horizontais através de mundos sociais

Segundo esta concepção de desenvolvimento como movimento da periferia para o centro, Lave & Wenger (1991) analisaram aprendizagens situadas em cinco cenários diferentes: parteiras do Yucatec, alfaiates nativos da África ocidental, contramestres marítimos, cortadores de carne e alcoólicos anônimos. Em todos os casos relatam o acontecimento de uma aquisição gradual de conhecimentos e de habilidades, à medida que os noviços aprendem com os especialistas no contexto da (autêntica) actividade de todos os dias. E daí retiram os seguintes princípios:

- o conhecimento deve ser apresentado em contexto autêntico, isto é, em cenários e nas aplicações que normalmente o envolvem;
- aprender requer colaboração e interacção social.

Nesta perspectiva, a concepção da prática e do conhecimento situados baseia-se nas seguintes premissas:

- o conhecimento passa sempre por um processo de construção e transformação em uso;
- a aprendizagem é sempre um aspecto integral da actividade em e com o mundo, não sendo problemática a sua ocorrência;
- o que se aprende é sempre complexamente problemático;
- a aquisição de conhecimento não é uma simples questão de se receber conhecimento. Pelo contrário, coisas assumidas como sendo categorias naturais, como “corpos de conhecimento”, “aprendizes” e “transmissão cultural”, requerem reconceptualização como produtos culturais e sociais.

Lave (1993, p. 10)

Em perspectiva semelhante, Collins, Brown e Newman (1989) descrevem a aprendizagem profissional dos aprendizes como uma sucessiva aproximação a uma

prática amadurecida, cujos conhecimentos e habilidades mergulham profundamente num contexto social e funcional. Aqueles autores consideram três aspectos na formação tradicional dos aprendizes, propostos por Lave: a) *modeling*, que consiste na transmissão de conhecimento tácito e na descrição de formas de conhecer e de pensar; b) *coaching*, que consiste no acompanhamento da acção dos aprendizes que realizam uma acção; c) *fading*, que consiste em supervisionar o seu progresso, independentemente ou com ajuda de pares, até se tornarem competentes.

Reportando-se mais ao campo específico da educação escolar, Rogoff (1991), descreve um modelo de aprendizagem em colaboração como participação guiada, onde os estudantes são participantes activos, guiados por outros mais sabedores, através de um mútuo compromisso e sob a supervisão de um professor.

Brown e Campione (1994), referindo-se igualmente ao ambiente escolar, descrevem um modelo possível de salas de aula funcionando como comunidades de construção de conhecimento, no interior das quais os participantes colaboram no enriquecimento do conhecimento colectivo em determinadas áreas e tópicos. Nessas comunidades de aprendizagem, o discurso e a linguagem (ler, escrever, explicar e criticar) são elementos importantes e socialmente valorizados, e encorajadas as actividades de metac conhecimento.

Topper (1995) sugere que as comunidades de construção de conhecimento, ou de aprendizagem, propostas por Brown e Campione, devem ser entendidas como espaços onde se procura o equilíbrio entre as necessidades sociais e individuais, ao serem proporcionadas (aos aprendizes) estruturas de participação específica e de actividade para a aprendizagem social, para a colaboração, a comunicação e a construção de conhecimento. E são ideias-chave dessas comunidades de aprendizagem as seguintes:

- O conhecimento é socialmente construído pelos membros de uma comunidade ou de uma cultura;
- A interacção pode levar à aprendizagem individual, enquanto que a compreensão pode ser resultante da participação em formas de interacção e comunicação sociais, ou devida à participação numa comunidade de prática ou

de aprendizagem;

- A linguagem, artefacto social e cultural e base da comunicação e interacção, é o principal utensílio do pensamento e da cognição. Através da comunicação, as formas de pensamento podem ser tornadas explícitas no interior de um contexto social;
- A colaboração com outros, pares ou outros mais competentes, pode conduzir à compreensão individual e a formas partilhadas de conhecer;
- Actividades de pesquisa, interpretação, comunicação e partilha podem ajudar os alunos a tornarem-se construtores mais activos do próprio conhecimento, além de desenvolverem capacidades de metac conhecimento e de pensamento crítico;
- A participação numa comunidade fornece à aprendizagem um contexto social de que dá suporte às tarefas e às actividades em que os aprendizes estão envolvidos, tendo em vista o desenvolvimento de uma base de conhecimento partilhado;
- A autoridade e o controlo sobre o conhecimento recolhido são progressivamente transferidos para os aprendizes, o que estimula a aquisição de habilidades de metac conhecimento, e reforça a auto-estima;
- Dentro de cada comunidade, os alunos são produtores e consumidores de conhecimento, não apenas para eles mas também para a comunidade, uma vez que o conhecimento é distribuído entre os membros dessa comunidade, através da interacção social, da colaboração e da comunicação;
- A aprendizagem ocorre no interior de um constructo social, onde os alunos menos sabedores praticam e interagem com pares e com outros mais capazes;
- A tecnologia tem potencial para suportar formas diversificadas de interacção social, de comunicação e de colaboração nas tarefas de construção de

conhecimento em que estão comprometidos os membros da comunidade de aprendizagem.

Exemplos da concretização de comunidades de aprendizagem podem ser:

- situações em que os professores modelam e orientam, passando posteriormente o controlo sobre as habilidades metacognitivas para os seus estudantes, que as usam numa área curricular específica;
- situações de sala de aula onde os estudantes assumem um papel específico e responsabilidade de actuar como par-avaliador;
- actividades que incluem pesquisa e publicação de materiais orientados para tarefas de construção de conhecimento que sejam autênticas e significativas para os estudantes;
- salas de aula onde os pares actuam como produtores e consumidores de conhecimento, e onde existem recursos críticos para a construção desse conhecimento;
- salas de aula que enfatizam a comunicação e a colaboração baseadas em actividade formal e em estruturas de participação.

5. A concluir

Esta síntese, operada sobre contributos de vários autores que têm em comum Vygotsky e o seu ideário como referência, aconselha o autor deste trabalho a encarar a sua actuação enquanto professor e formador de professores à luz de algumas ideias-chave que se tentaram explicitar.

Recorde-se, em primeiro lugar, a importância da interacção e a relevância da consideração de que as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de fenómenos sociais - os fenómenos psicológicos são, primeiro inter-psicológicos e, só

depois, intra-psicológicos - e de que os processos sociais e psicológicos humanos se formam através de ferramentas, ou artefactos culturais, que medeiam a interacção entre indivíduos e entre estes e os seus envolvimentos (Wertsch, 1993).

Atente-se, em seguida, no postulado da zona de desenvolvimento proximal, como espaço de interacção entre o aprendiz e o tutor ou par mais apto, e o modo como esse postulado esclarece, ou dá novo sentido e novo *élan*, à acção do professor e à importância da sua acção como factor potencial do desenvolvimento cognitivo do aluno. Desse postulado decorre a ideia de que na mente de cada aprendiz podem ser exploradas “janelas de aprendizagem”, durante as quais o professor actua como agente metacognitivo até o aluno ser capaz de assumir a tomada de consciência sobre o próprio conhecimento. E refira-se a importância, nesse particular, que se atribui à intervenção dos alunos mais aptos que, num processo de interacção horizontal, podem funcionar como mediadores da aprendizagem e, também eles, agentes metacognitivos.

Este capítulo pretendeu, também, mostrar como é possível articular e harmonizar o construtivismo/construcionismo de Seymour Papert com as ideias acima referidas, nomeadamente insistindo na natureza *situada* do fenómeno de construção de conhecimento, do qual a interacção social é, de acordo com Lave e Wenger (1991), um componente crítico.

Finalmente, insinuou-se a possibilidade das salas de aula poderem ser entendidas e organizadas como comunidades de aprendizagem, segundo a perspectiva de Topper (1995).

Capítulo V Síntese para um esquema de intervenção

"Tools are to cultural evolution as genes are to biological evolution".

Wartofsky⁷²

Deduzidos da literatura os principais fundamentos teóricos, tem de ser admitida a sua não neutralidade no que se refere ao consequente apuramento de opções de acção educativa, podendo esta questão também ser formulada da seguinte maneira: um educador, ou um observador participante, enunciados aqueles fundamentos, que evidência prática procuraria observar que fosse coerente com eles? Para responder a essa questão, talvez se possa propor um caminho que venha da periferia para o centro, das formulações mais gerais para as extrapolações mais específicas, começando-se pelo enunciar as convicções mais imediatas e, também por isso, menos imediatamente operacionalizáveis, que servirão de referência.

I. As impressões mais gerais.

- Aprender é transformar em cognição a cultura em que se está imerso.
- Na sala de aula, aprender é, do mesmo modo, transformar em cognição a cultura em que se está imerso.
- Se em diferentes salas de aula, de diferentes escolas, os alunos aprendem transformando em cognição culturas em muitos aspectos semelhantes, é porque a generalidade das salas de aula estão "contaminadas" por um invariante cultural *a priori*, que lhes é comum, e cuja origem lhes é anterior.

⁷² Citado por Blanton, Thompson e Zimmerman (1993).

- A indiferenciação massificante associada ao invariante cultural não é inevitável.
- O binómio incorporação de nova tecnologia / adopção de “novas” metodologias pode atenuar o efeito indiferenciador do invariante cultural *a priori*, e permitir o emergir de culturas locais diferenciadas.
- A exploração da linguagem Logo e de outro *software* de uma maneira *Logo-like*, no âmbito da filosofia construcionista que lhes subjaz, pode ser uma ferramenta poderosa de intervenção educativa, capaz de ajudar a conceber contextos de aprendizagem ricos e estimulantes, caracterizado pela partilha e negociação do conhecimento e pelo reforço da actividade metacognitiva.
- O professor não é a única, nem necessariamente a melhor, fonte de conhecimento. A interacção e o(s) outro(s) como fonte(s) ou como recurso(s) potenciam a construção e a partilha de conhecimento. E o papel mais importante do professor é o de saturar o ambiente de aprendizagem dos alunos com nutrientes cognitivos, a partir dos quais eles construam conhecimento.
- As salas de aula podem ser comunidades de aprendizagem.
- O currículo não é a fronteira do aprendível, mas a mera previsão do que se considera importante aprender

Dado este primeiro passo, e antes do apuramento de linhas mais concretas e mais operacionais que se possam transformar em acção, há questões intermédias que devem ser esclarecidas. A maioria, ou grande parte delas têm que ver com a definição do *subsistema psicológico*, para utilizar a expressão sugerida por Gimeno (1983), na qual se fundamente, parcialmente, uma teoria de intervenção educativa⁷³.

“El didacta opera y decide la actuación fundamentalmente dentro del modelo

⁷³ É claro que o contexto em que Gimeno utiliza a expressão *subsistema psicológico* é um pouco diferente, embora possa subsistir a analogia. Gimeno utiliza aquela expressão como sendo o contributo dado pela teoria psicológica à teoria de ensino, situando-se claramente no âmbito da didáctica.

didáctico, o del subsistema didáctico, pero la comprensión de las razones del éxito o fracaso de sus estrategias no lo va a encontrar sólo en esse subsistema, sino que puede hacerlo fundamentalmente apoyado en la teoría psicológica. La propia decisión de desarrollar una estrategia tiene que partir de esa teoría psicológica previa” (Gimeno, 1983, p.134).

É a definição desse *subsistema psicológico* que esclarece as concepções sobre os aprendizes e sobre como se adquire, ou se transmite, conhecimento. Sem esse esclarecimento, ainda que implícito, nenhum tipo de acção educativa coerente parece ser possível.

2. O subsistema psicológico.

2.1. Matéria de que são feitos os aprendizes.

Conforme se referiu, procurando harmonizar pontos de vista construtivistas com convicções extraídas do pensamento de Vygotsky quanto ao que se pode esperar dos aprendizes, Hatano propôs um conjunto de ideias que parecem suficientemente claras para poderem servir de suporte parcial a uma teoria de intervenção educativa. Recapitulando, são essas ideias as seguintes:

- os aprendizes são activos, gostam de ter iniciativa e de escolher entre várias alternativas;
- os aprendizes são tão competentes como activos na tarefa da compreensão, sendo possível que construam conhecimento baseado na sua própria compreensão, ultrapassando esse conhecimento a informação disponibilizada pelo professor, ou indo mesmo além da própria compreensão do professor;
- a construção de conhecimento pelo aprendiz é facilitado pelas interacções horizontais e pelas interacções verticais;
- a disponibilidade de múltiplas fontes de informação potencia a construção de conhecimento.

2.2. Como e quando se adquire/negoceia/constrói o conhecimento.

2.2.1 Ideias tomadas de Seymour Papert.

O conhecimento é construído pelo aprendiz, e não transmitido pelo professor, a quem compete cuidar por que o ambiente de aprendizagem dos alunos esteja “saturado” de nutrientes cognitivos, a partir dos quais os alunos possam construir e transaccionar conhecimento, e proporcionar-lhes as ferramentas adequadas à exploração dos nutrientes cognitivos existentes.

A construção de conhecimento pelo aprendiz acontece fundamentalmente quando ele está comprometido com a construção de qualquer coisa externa (a si próprio) ou, pelo menos, partilhável, como um castelo de areia, uma máquina, um programa de computador, um desenho, um poema. E tem, como pressupostos

- a *aprendizagem situada*, isto é, que faça sentido por decorrer num contexto real;
- a *negociação social do conhecimento*, que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral
- a *colaboração*, que é o elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado.

2.2.2 Ideias tomadas de Vygotsky

De acordo com Vygotsky, o conhecimento é socialmente construído através da interacção, começando por existir interpsicologicamente e, só depois, intrapsicologicamente.

Recorde-se que, de acordo com Vygotsky, não é apenas o nível actual de desenvolvimento das crianças que deve ser considerado, mas também a área potencial

de desenvolvimento cognitivo, que designou por Zona de Desenvolvimento Proximal. Como se viu, essa ZDP consiste na *distância que medeia entre o nível de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade actual de resolver problemas individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes*. Convém, no entanto, referir que a apropriação do conhecimento só ocorre quando se cumprem duas condições: a) interiorização e, b) uso ou aplicação independente.

O espaço psicológico desenvolvimento potencial (ZDP) pode, como vimos, ser equiparada a uma espécie de “janela de aprendizagem”, mais ou menos estreita, em cada momento do desenvolvimento cognitivo do aprendiz individualmente considerado. Podendo, por analogia, considerar-se que num grupo de aprendizes existam tantas “janelas de aprendizagem” quantos os aprendizes, e tão únicas e individualizadas quanto eles.

A implicação imediata da aplicação desta ideia de “janela de aprendizagem” ao desenho de contextos de aprendizagem é a necessidade de se garantir, a cada grupo de aprendizes, um leque diversificado de actividades e de conteúdos, de modo que eles possam personalizar a sua aprendizagem dentro da estrutura das metas e objectivos de um determinado programa de aprendizagem. E que, embora os critérios de sucesso da generalidade das unidades de aprendizagem impliquem o domínio de um conjunto fundamental de conceitos e de princípios, a concepção de ZPD de Vygotsky sugere que também devem ser proporcionados aos alunos meios que lhes permitam personalizar essa aprendizagem.

Portanto, na perspectiva de Vygotsky, exercer a função de professor (actuando na ZDP) implica assistir o aluno proporcionando-lhe apoio e recursos, de modo que ele seja capaz de aplicar um nível de conhecimento mais elevado do que lhe seria possível sem ajuda, considerando que são “boas aprendizagens” as que conduzem a um avanço no desenvolvimento (Vygotsky, 1978, p. 89).

Atente-se na afirmação de Newman e Holzman (1993), a propósito do papel da interacção social na divisão em componentes de uma tarefa complexa a ser aprendida:

“Traditional views minimize or misunderstand the role of social interaction and see the learning of a given task as facilitated by the appropriate breakdown of the whole task into components based on characteristics of the task-in-itself, e. g. according to a temporal (‘first you do this and next you do that’) or a hierarchical (from the simple to the complex) sequence. However, with the ZPD as one’s conceptual framework (...), the breakdown of components of a given learning task is achieved in the social interaction. The student and teacher are involved in doing the task from the beginning: the task is socially distributed” (p. 72).

A par da ZDP, e como se tem vindo a referir, a questão da mediação da aprendizagem por pares mais capazes, pelo seu potencial de aplicação na esfera da educação escolar, tem sido um dos temas recorrentes na literatura, de entre os que têm emergido a partir das posições de Vygotsky.

Como também se discutiu, a relação social referida como *ensinar* nos escritos de Vygotsky é uma relação um a um, entre uma criança e um adulto, que ocorre na ZDP daquela. Organizar contextos de aprendizagem para um grupo de crianças, cujas ZDPs (ou janelas de aprendizagem conforme já foi referido) apenas se sobrepõem parcialmente, levanta problemas evidentes, que só podem ser minimizados pela utilização de estratégias adequadas, que podem ser baseadas nas interacção inter-pares. Simultaneamente, e conforme também já se referiu, as turmas das escolas públicas são cada vez maiores e cada vez mais diversificadas em termos de habilidades e necessidades dos alunos. Com a diminuição dos recursos disponíveis para atender necessidades individuais, a solução pode ser encontrada na escolha de métodos que usam os próprios estudantes como recursos de instrução, através dos quais os alunos se “ensinam” uns aos outros. Essa espécie de arranjo de ensino-aprendizagem é conhecido por aprendizagem mediada pelos pares. Nas formas de aprendizagem mediada pelos pares, a responsabilidade pelo controlo exterior é transferida do professor para o par-tutor, devendo essa transferência de controlo promover aprendizagem auto-regulada.

3. O invariante cultural como condicionante

A cultura “tradicional” da sala de aula sugere e encoraja uma determinada organização do contexto em que decorre a actividade de ensino-aprendizagem. Essa organização tende a enfatizar o papel do professor como elemento que controla e distribui o conhecimento. Aliás, parece ser essa a missão que o cidadão anónimo atribui ao professor, devido à sua experiência pessoal, enquanto aluno, e à imagem de escola que continua a ser veiculada através dos media. É minha convicção que os contextos de aprendizagem escolar podem ser estruturados de modo a poderem suportar uma actividade mais centrada no aprendiz, mais interactiva, e estimulando mais a resolução de problemas de forma cooperativa. E que dessa “nova” estruturação do contexto emerge uma cultura local menos comprometida com o invariante cultural da escola tradicional.

A reivindicação da necessidade de uma actividade mais centrada no aluno é já lugar-comum. Este século tem sido marcado, no domínio da reflexão sobre educação, pelos contributos de variados investigadores que vêm defendendo, e acredito que demonstrando, que não existem abstracções como “aluno-médio”, que os alunos têm ritmos individualizados de aprendizagem, e que o conhecimento não é uma coisa que se adquire passivamente, por mera transmissão, mas algo que se constrói em interacção com o mundo e com os outros.

Ao mesmo tempo, outra convicção que se pode ir construindo, nomeadamente a partir da contribuição de Vygotsky e dos seus continuadores, é a de que a interacção dos indivíduos com o mundo e com outros indivíduos é mediada por artefactos, onde se incluem sistemas de signos e ferramentas cultural e socialmente construídos. Essas ferramentas podem ter uma estrutura simbólica, como a linguagem, ou podem ser artefactos de qualquer tipo, incluindo máquinas ou peças de *software*.

4. A actividade a esta luz.

Sintetizadas as ideias que parecem mais adequadas a servirem de fundamento à organização da actividade da sala de aula, talvez advenha alguma utilidade da recapitulação de alguma argumentação relacionada com as comunidades de aprendizagem:

- De acordo com Vygotsky, os processos psicológicos mais elevados aparecem primeiro partilhados no plano interpsicológico e só depois, *e a partir desse plano*, são interiorizados. O conhecimento é, portanto, construído socialmente (no interior e pelos membros de uma comunidade ou de uma cultura).
- A aprendizagem caminha adiante do desenvolvimento e a interacção pode conduzir à aprendizagem.
- A compreensão resulta da participação em formas de interacção e comunicação sociais e da participação numa comunidade de prática ou de aprendizagem.
- É através da linguagem e da comunicação que o pensamento pode ser tornado explícito no interior de um contexto social.
- Porque a imitação pode ser importante, uma vez que uma criança só é capaz de imitar o que está ao alcance do seu nível de desenvolvimento actual, a colaboração com outros mais competentes pode conduzir à compreensão individual e a formas partilhadas de conhecer.
- Actividades de pesquisa, interpretação, comunicação e partilha contribuem para ajudar os alunos a serem construtores mais activos do conhecimento e para o desenvolvimento das capacidades de metac conhecimento e de pensamento crítico.
- A aprendizagem é uma função da actividade, do contexto e da cultura no interior da qual decorre.
- A progressiva transferência da autoridade e do controlo sobre o conhecimento recolhido, para os aprendizes, estimula neles o desenvolvimento da capacidade metacognitiva e reforça a sua auto-estima.
- Na sala de aula, se esta for entendida, de facto, como uma comunidade, os

alunos são produtores e consumidores de conhecimento, que é distribuído entre todos através da interacção social, da colaboração e da comunicação.

- As novas tecnologias de informação podem ser utilizadas para suportar formas diversificadas de interacção social, de comunicação e de colaboração nas tarefas de construção de conhecimento em que estão comprometidos os membros de uma comunidade de aprendizagem.

De modo que, a esta luz, a prática da sala de aula deve ser organizada de modo a sugerir uma actividade:

- situada, autêntica e significativa;
- estimuladora do desenvolvimento cognitivo, potenciando a aplicação, com a ajuda de um outro mais apto (par ou professor), de um nível de conhecimento mais elevado do que aquele que o aprendiz seria capaz sem ajuda (ZDP);
- que considere a existência de tantas “janelas de aprendizagem”, presumivelmente dessincronizadas, quantos os aprendizes em presença, e lhes proporcione um leque diversificado de desafios, de modo que cada aprendiz possa aplicar um nível de conhecimento adequado;
- que permita a colaboração, igualmente significativa em termos de desenvolvimento cognitivo, entre aprendizes empenhados em realizar a mesma tarefa ou desenvolver o mesmo projecto;
- que estimule transacções de informação em que os outros possam funcionar como recursos;
- que estimule uma actividade metacognitiva, que acontece com maior intensidade quando o aprendiz actua como tutor;
- que permita a criação de artefactos que sejam externos e partilháveis com os

outros;

- que favoreça a *negociação social do conhecimento* (que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral);

- que estimule a *colaboração* com os outros (elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado);

- onde confluam com naturalidade as várias áreas programáticas, não sendo negligenciadas, obviamente, as necessidades de aquisição de competências, atitudes e conhecimentos definidos curricularmente;

- onde o currículo não seja entendido como o limite da criatividade e da aprendizagem.

Segunda Parte

Capítulo VI A metodologia e as perguntas a serem respondidas

"Fieldwork is a highly personal experience. The meshing of fieldwork procedures with individual capabilities and situational variation is what makes fieldwork a highly personal experience. The validity and meaningfulness of the results obtained depend directly on the observer's skill, discipline, and perspective. This is both the strength and weakness of observational methods".
Michael Genzuk (1999).

1. O tipo de estudo

Segundo Spradley (1979), etnografia é o trabalho de descrever uma cultura, e o objectivo do investigador etnográfico é compreender a maneira de viver do ponto de vista dos nativos dessa cultura (p. 3). E, apesar deste tipo de aproximação ser usual dos antropólogos que procuram estudar sociedades primitivas e culturas exóticas, Spradley sugere que ele é uma ferramenta útil para a compreensão do modo como outras pessoas vêem a sua experiência, devendo ser encarada mais como uma ferramenta que permite aprender com as pessoas do que um utensílio para estudar essas pessoas.

Esclarece Lapassade (1991) que a expressão *etnografia* começou a ser utilizada pelos antropólogos para designarem o trabalho de campo (fieldwork), no decorrer do qual são recolhidas informações e materiais que servirão objecto de uma elaboração teórica seguinte.

Ainda segundo Lapassade (1991), esse termo é utilizado, hoje em dia, por alguns sociólogos, não apenas para designarem o trabalho de campo em sentido estrito, mas, de uma forma mais ampla, aludirem a uma concepção de sociologia que se opõe à concepção dominante, que qualifica de *standard*, positivista e quantitativa - a etno-sociologia. Cita, ainda, exemplos de objectos de estudos etno-sociológicos avançados por Woods, dos quais destaca uma claqué desportiva, os membros de uma ordem

religiosa, uma turma de crianças de cinco anos nos primeiros dias de escolarização (p. 7).

Precisamente porque o objectivo deste trabalho é a descrição de uma cultura, pareceu adequada a adopção de uma metodologia etnográfica. De facto, a) o comportamento das pessoas foi estudado no seu contexto habitual; b) os dados foram recolhidos através de fontes diversas, sendo a observação e a conversação informal as mais importantes; c) a recolha de dados não foi estruturada no sentido em que não decorreu da execução de um plano detalhado e anterior ao seu início, nem pré-estabelecidas as categorias usadas para interpretar o comportamento das pessoas, o que não significa que a investigação não tenha sido sistemática, mas que os dados foram recolhidos, inicialmente, em bruto, segundo um critério tão inclusivo quanto possível; d) foi estudado apenas um grupo restrito de pessoas; e) a análise dos dados envolve interpretação de significado e assume uma forma descritiva e interpretativa, tendo a (pouca) quantificação e análise estatística incluída, um papel meramente acessório. Ora são, precisamente, características como estas que correspondem ao método etnográfico, conforme Hammersley (1990).

Por sua vez Benson e Hugues (citados por Lapassade, 1991, p. 116), afirmam que os *fieldworkers*, que são os investigadores no terreno praticando a *observação participante*, procuram descrever a cultura (entendida como um sistema de normas, de valores e de modelos de comportamento) do grupo estudado. Depois dessa cultura ter sido reconstituída pelo trabalho no terreno, esforçam-se por mostrar que os membros do grupo, sociabilizados nessa cultura, a utilizam para interpretar os acontecimentos da sua vida quotidiana.

Essa observação participante é, de acordo com Bogdan e Taylor (1975), um tipo de investigação que se caracteriza por um período de interacções sociais intensas entre o investigador e os sujeitos, no ambiente destes, sendo os dados recolhidos sistematicamente durante esse período de tempo, e mergulhando o observador pessoalmente na vida das pessoas, de modo a partilhar as suas experiências.

Conforme afirma Lapassade (1991, p. 24),

“L'observation participante désigne, en fait, un dispositif de travail et non une

forme particulière d'observation. Ce dispositif se met en place dès que commencent les négociations d'accès, avant d'entamer l'observation proprement dite. (...) L'étude des interactions sur le terrain entre les chercheurs et les acteurs devient, avec l'observation participante, un aspect essentiel de la recherche. La personne du chercheur est finalement, comme l'affirment certains manuels, l'outil principal du fieldwork".

Para Adler e Adler (1987), existem três tipos de observação participante, consoante o grau de implicação do investigador na vida do grupo objecto do estudo, que denominam de periférica, activa e completa.

A observação participante periférica (*peripheral membership*), é utilizada nos casos em que os observadores consideram necessário um certo grau de implicação na actividade do grupo que estudam, de modo a compreenderem essa actividade, mas sem serem, no entanto, admitidos no centro dessa actividade. Lapassade⁷⁴ considera que o carácter periférico deste primeiro tipo de implicação tem a sua origem numa escolha de ordem epistemológica, fundamentada no receio que demasiada implicação redunde em bloqueio da possibilidade de análise.

A observação participante activa (*active membership*) é a escolha dos investigadores que tentam adquirir um estatuto no seio do grupo em estudo e desempenhar um papel nesse grupo, mas mantendo sempre uma certa distância. Ainda segundo Lapassade (1991), existe um conflito relacionado com a observação participante activa, sobretudo quando esta decorre em estabelecimentos de educação. Decorre esse conflito da prática de uma etnografia verdadeiramente participante activa, ao mesmo tempo que se tenta evitar participar nas mudanças ou mesmo provocá-las. Não correrá o investigador o risco de introduzir os seus valores na situação que estuda, devido ao seu grau relativamente elevado de implicação?

Finalmente, a observação participante completa (*complete membership*), que se subdivide nas subcategorias por oportunidade e por conversão.

⁷⁴ In "La méthode ethnographique (observation participante et ethnographie de l'école)": <http://www.ai.univ-paris8.fr/corpus/lapassade/>

Lapassade (1991), considera, ainda, a existência de uma tensão entre *participação* e *distanciação*, além de uma oposição entre o *dentro* e o *fora* no conjunto dos trabalhos contemporâneos sobre observação participante. Nessa perspectiva, admite a existência de observadores participantes externos, que vêm de fora e por tempo limitado (o tempo da pesquisa), solicitam a entrada e ficam alguns meses em tempo parcial, e de observadores participantes internos, que estudam uma situação de que já faziam, e de que continuarão a fazer parte.

No caso concreto desta investigação, e dado o grau de implicação que o investigador acabou por assumir durante o seu curso, parece poder-se considerar este estudo como um estudo etnográfico pertencendo ao grupo genérico da **observação participante activa**.

Por outro lado, ainda que definindo estudo de caso como uma investigação empírica de um fenómeno actual no interior do seu verdadeiro contexto, quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são evidentes e quando são utilizadas múltiplas fontes de evidência, Yin (1984), estabelece uma distinção entre estudo de caso e etnografia e observação participante. Na sua opinião, a etnografia requer estadias longas do investigador no local de investigação (*field*) e observação detalhada, enquanto que a observação participante pode não ser tão demorada, mas nem por isso deixa de exigir uma permanência relativamente longa no terreno. O estudo de caso, por seu lado, é uma forma de pesquisa que não depende necessariamente de dados etnográficos ou de observação participante, além de poder utilizar dados qualitativos e quantitativos, enquanto que a etnografia e a observação participante usa exclusivamente dados qualitativos. Além disso, o estudo de caso nem sempre requer a presença do investigador num local determinado, podendo inclusivamente ser realizado através do telefone, ou da Internet, por exemplo.

Benbasat, Goldstein e Mead (1987), por sua vez, afirmam não existir uma definição estandardizada de estudo de caso. Baseando-se em definições previamente defendidas por Stone (1978), Bonoma (1983), Benbasat (1984), Yin (1984) e Kaplan (1985), sugerem uma síntese segundo a qual o estudo de caso examina um fenómeno no seu cenário natural, empregando métodos diversificados de recolha de dados para obter

informação sobre uma, ou poucas, entidades (pessoas, grupos, ou organizações). A delimitação do fenómeno não é evidente no princípio da investigação e não são utilizados nenhum controlo ou manipulação experimental.

Nesta definição também caberia, de alguma maneira, o presente estudo, uma vez que se lhe aplicariam praticamente todas as características dos estudos de caso, tal como foram descritas por Benbasat, Goldstein e Mead (1987, p.371), e que são as seguintes:

- Os fenómenos são examinados no seu cenário natural;
- Os dados são recolhidos por diversos meios;
- São examinadas uma ou poucas entidades (pessoa, grupo ou organização)
- A complexidade do objecto da investigação é estudada intensivamente;
- Os estudos de caso são mais adequados para a exploração, classificação e desenvolvimento de patamares de hipóteses sobre o processo de construção do conhecimento, devendo assumir o investigador uma atitude receptiva face à exploração;
- Não envolve manipulação nem controlo experimental;
- O investigador pode não especificar, à partida, o conjunto das variáveis dependentes e independentes;
- Os resultados deduzidos dependem fortemente da capacidade de integração do investigador;
- À medida que o investigador vai formulando novas hipóteses podem ir sendo introduzidas modificações nos métodos de recolha de dados;
- O investigador formula perguntas de tipo *como e porquê*, em vez de frequência ou de incidência;
- A atenção é focada em acontecimentos actuais.

Esta alusão aos estudos de caso é aqui incluída para sublinhar a existência de uma relativa indefinição na literatura quanto à delimitação precisa de metodologias de investigação qualitativa, idêntica à que Matos (1999) encontra quanto à noção de estudo etnográfico. De facto, na presente investigação, cujo principal objectivo é descrever uma cultura, o que a tipifica definitivamente como sendo um estudo etnográfico, foi adoptado um conjunto de procedimentos que segundo alguns autores o incluiriam na caracterização genérica dos estudos de caso.

2. O acesso (à escola) e o grau de implicação

O acesso à escola da Pena começou a ser negociado em 1987, a partir do momento em que o investigador começou a apoiar uma experiência de exploração da linguagem Logo. Foi revalidado em 1994, quando se iniciou o projecto CEB-1 que, sob a orientação do investigador, envolvia cinco escolas do primeiro ciclo, das quais a escola da Pena, numa primeira fase. E “institucionalizado”, no que se refere especificamente a este trabalho, em 1997, através do despacho da SRE que autorizava o investigador a permanecer na escola para desenvolver a investigação. Com base nesse despacho foi-lhe, inclusivamente, distribuída uma chave da sala de informática pela directora da escola. De modo que a sua presença, por ser habitual e assídua, passou a não causar estranheza, e a ser aceite pela generalidade da comunidade escolar, particularmente pela turma em estudo, cujos alunos e professora o acolheram como mais um elemento do grupo, aquele sem o qual dificilmente viveriam as experiências a que tiveram acesso.

O grau de implicação foi, portanto, muito elevado. Nunca menor que de observador participante activo. E extravasando, por variadas vezes como se verá, para uma observação participante completa, tal como se encontra tipificada por Adler e Adler (1987).

3. A recolha de dados

Os dados foram recolhidos ao longo de todo o ano lectivo de 1997/98, tendo sido utilizados vários processos para esse efeito:

- O investigador esteve presente em todas as sessões de trabalho da turma estudada que se realizaram na sala de computadores da escola;
- Com uma periodicidade quase semanal, o investigador esteve várias vezes na sala de aula da turma, a observar como se articulava a actividade da sala de aula com a actividade da sala dos computadores;
- Foi lançado um questionário (apresentado no final deste capítulo) a todos os

professores da Escola da Pena, com o objectivo de recolher informação sobre o modo como esse corpo docente encara a utilização de computadores, nomeadamente a linguagem Logo, na sua actividade curricular;

- Com o propósito de aprofundar um pouco sobre o que pensam do seu papel como professoras e como vêem a sua escola, foram entrevistadas três professoras da escola da Pena: a directora por ter estar habitualmente disponível para apoiar as colegas menos experientes a utilizar os computadores com os seus alunos, uma das professoras que usa regularmente os computadores nas suas aulas, e a professora da turma que foi estudada;
- Foram recolhidos elementos (fotos, registos) destinados a caracterizar física e historicamente a escola;
- Foi preenchida uma ficha de observação de cada sessão de trabalho. As fichas foram posteriormente transcritas de modo a transformarem-se num diário de observações, que incluía anotações e reflexões pessoais, explicações de pormenores relacionados com o *software* explorado; transcrição de diálogos com e entre os alunos, “actas” de reuniões de trabalho com a professora da turma observada, e trabalhos realizados pelos alunos com auxílio dos computadores;
- Foram efectuadas algumas tentativas de gravação de som para registar diálogos entre alunos e entre estes e a professora e o investigador;
- Foram registadas em vídeo três sessões de trabalho na sala dos computadores;
- Tendo por objecto reflectir nomeadamente sobre a articulação entre as exigências curriculares e a actividade da sala dos computadores e, ao mesmo tempo, abordar questões técnicas relacionadas com o *software* em uso, realizaram-se numerosas reuniões informais de trabalho e reflexão entre a professora e o investigador, decorrendo essas reuniões da parte da tarde, uma vez que a turma frequentava a escola de manhã.

4. Definição das categorias de análise de dados ou a que perguntas se procurou

responder

Como se tem vindo a afirmar, o grande objectivo deste trabalho consistiu em caracterizar a cultura onde decorreu a actividade de uma turma do primeiro ano do primeiro ciclo, da escola da Pena da cidade do Funchal, em redor da utilização curricularmente integrada de computadores, durante o ano lectivo de 1997/98.

A peculiaridade dessa cultura era esperada à partida, pelo menos dentro dos limites da afirmação de Maehr e Midgley (1996) sobre a questão das particularidades de natureza cultural que diferenciam as salas de aula, mesmo quando pertencendo à mesma escola:

“The classroom is a meaningful and manageable place to test the role of learning environment since it is in many ways the primary instructional unit and to many the essence of what the school is. In fact, the school has been described as a collection of one-room school houses, each pursuing its own agenda, somewhat apart from and not fully in co-ordination with the next. There is a growing body of research that strongly suggests individual classroom can be characterised as having different ‘cultures’ in regard to the way they present learning” (p. 74).

Note-se que esta opinião é, de alguma maneira, corroborada por Patterson, Purkey e Parker (1986, p. 98), quando sustentam que

“School culture does not fall from the sky; it is created and thus can be manipulated by people within the school”,

a que se poderia provavelmente acrescentar *ou de cada sala de aula.*

Os primeiros autores consideram, ainda, que as escolas tendem a reflectir determinadas maneiras de conceber e de encarar a aprendizagem (Maehr e Midgley, 1996, p. 69), sendo de supor que o mesmo se passe ao nível de cada sala de aula, nomeadamente em regime de monodocência, onde as convicções, explícitas ou implícitas, dos professores não deixarão de estar presente na organização dos contextos em que as aprendizagens decorrerão.

De facto, as convicções dos professores, ao influenciarem a organização do contexto em que decorrem as aprendizagens, serão elementos estruturadores das culturas que emergem da actividade desenvolvida nas salas de aula, cuja complexidade, como é evidente, não esgotam. Não é possível ignorar-se toda uma série imensa de rotinas, artefactos, crenças, valores e outros que, interagindo, dão substância e significado a essa cultura. Mas também não se pode ignorar que cada cultura é um sistema dinâmico, em que cada um dos seus elementos interage com os demais, decorrendo da alteração mesmo de um único desses elementos uma modificação cultural.

Como já se discutiu, apesar do invariante cultural de que as escolas de raiz histórica semelhante serão portadoras, e da tendência no sentido da indiferenciação e da massificação que esse invariante exerce, a actividade de cada sala de aula decorre, apesar de tudo, no interior de uma determinada cultura local, que vai sendo absorvida e recriada pelas pessoas que a partilham, segundo um padrão definido pela actividade. Dessa cultura local farão parte os elementos já referidos e, provavelmente, muitos outros. Assim, elementos como:

- as pessoas intervenientes e respectivos papéis sociais;
- a organização e as rotinas de funcionamento;
- o tipo de tarefas desempenhadas (pelos alunos e pelos professores), as aprendizagens propostas e os seus pressupostos curriculares;
- os tipos de interacção aceites ou estimulados entre os membros da turma (alunos e professores);
- as crenças e as convicções que se partilham (incluindo o que os professores pensam sobre educação) e o modo como o conhecimento é negociado e partilhado;
- os artefactos que se produzem e os utensílios (incluindo a linguagem) que se manipulam;
- a permeabilidade (maior ou menor) da cultura local à cultura circundante;

serão, sem dúvida, elementos culturais importantes.

É claro que semelhante listagem de elementos é problemática, não só porque se correrá

o risco de não serem considerados alguns de particular relevância que tenham eventualmente escapado, mas sobretudo porque a cultura, sendo um fluido dinâmico e contínuo, é pouco susceptível de ser paralisada e desmembrada para poder ser objecto de análise.

Excluída a possibilidade de um *post-mortem*, Maehr e Midgley (1996) avançam, no entanto, com uma solução paliativa para sondá-la, interpretá-la e, com alguma felicidade, compreendê-la. Para aqueles autores, a reconstituição da cultura, no caso concreto a cultura de uma escola, pode ser feita a partir da obtenção de respostas para perguntas pertinentes, que agrupam em cinco grandes classes:

- Questões sobre estilo e preferência, que são as que têm que ver com a satisfação de necessidades humanas básicas (alimentação, vestuário, local onde se vive, etc.).
- Questões sobre as tarefas a serem desempenhadas pelo grupo, e sobre a tecnologia disponível para esse desempenho;
- Questões sobre a organização social, que se referem ao modo como o grupo se organiza, nomeadamente no que concerne a como as interações são facilitadas e controladas, e a como o poder é distribuído e partilhado;
- Questões sobre a vida simbólica do grupo, que têm que ver com ritos e rituais, mitos e artefactos que simbolizam um propósito partilhado e uma razão de ser;
- Questões de valor, que são as que procuram respostas sobre o que vale a pena fazer-se e porquê.

O primeiro grupo de questões relaciona-se, como facilmente se calcula, com diferenças entre escolas de acordo com a matriz cultural do grande espaço (região, país) onde se inserem, e têm pouco que ver com o âmbito deste trabalho. Os restantes, todavia, aparentam maior proximidade, podendo, de alguma forma, sugerir a elaboração de um questionário destinado à desconstrução e à análise interpretativa dos elementos da cultura que se pretende estudar.

Goetz e LeCompte (1984), por seu lado, sugerem que o planeamento de uma observação (participante) pode basear-se na recolha dos elementos necessários para contar uma história (quem, o quê, quando, onde, porquê e como). Um esquema

inspirado nessa ideia assumiria a forma de um conjunto de respostas para as seguintes questões:

Quem está presente? Como se caracterizam? Que papel desempenham no grupo? Como se tornaram membros do grupo? Em que se baseia a sua participação no grupo (matrícula, contracto, voluntariado, etc.)? Quem organiza e dirige o grupo?

O que é que está a acontecer? O que é que as pessoas fazem e dizem, e como é que se comportam? Como é que começou esta actividade/interacção? Quais as coisas que aparentam ser rotina? Até que ponto estão os vários participantes envolvidos? Qual é o tom da sua comunicação? Que linguagem corporal é utilizada?

Quando é que esta actividade ocorre? Qual é o seu relacionamento com outras actividades ou eventos? Quanto tempo dura? Que é que define essa duração como a adequada para estas coisas acontecerem?

Onde é que isto está a acontecer? Que parte do envolvimento físico contribui para o que está a acontecer? Pode isto acontecer em outro lugar? Acontece? Os participantes usam o espaço e os objectos, ou relacionam-se com eles, diferentemente?

Porque é que isto está a acontecer? O que é que precipitou este evento ou esta interacção? Haverá diferentes perspectivas sobre o que está a ocorrer? O que é que contribui para que as coisas aconteçam desta maneira?

Como é que esta actividade está organizada? Como estão relacionados os elementos do que está a acontecer? Que regras ou normas são evidentes? Como é que esta actividade ou grupo se relacionam com outros aspectos do conjunto?

E, referindo-se a casos particulares de estudos sobre cultura e aprendizagem, Hatano e Miyake (1991), defendem que devem ser consideradas as dimensões culturais relevantes

para o objectivo da aprendizagem e conceptualizado o seu papel nessa aprendizagem, juntamente com os processos de análise e os produtos da aprendizagem. O passo inicial que defendem consiste na ponderação das dimensões culturais relevantes para o objectivo da aprendizagem. Na sua opinião, ponderar sistematicamente a cultura é uma tarefa difícil, mas entendê-la intuitivamente pode tornar-se relativamente acessível. Pelo menos, afirmam, a cultura da comunidade de que se faz parte pode ser entendida por intuição ou por observação participante. Além de que se pode experimentalmente encarar o julgamento intuitivo do investigador como dado cultural, caso ele tenha vivido tanto tempo na comunidade que se tenha tornado culturalmente competente. E o método que recomendam, para uma mais sistemática ponderação da cultura, com vista ao estudo das suas relações com a aprendizagem, é a observação de práticas culturais na actividade diária no interior de uma cultura específica, consistindo a tarefa seguinte na incorporação da cultura dentro de modelos de aprendizagem. Por outras palavras, a tradução dos termos “culturais” em termos cognitivos.

Tomados em conjunto, os pontos de vista destes autores parecem encorajar tentativas destinadas à sondagem de culturas particulares mediante a busca de respostas para questões pertinentes sobre essas culturas, apostando Hatano e Miyake na natureza “cultural” do julgamento intuitivo do investigador que mergulhou numa determinada cultura o tempo suficiente para se tornar culturalmente competente. E foi com base nesse encorajamento que foi elaborada a seguinte lista de perguntas, a maioria das quais pairando no espírito do investigador, ainda que algumas difusamente, desde o início do processo que desembocou neste trabalho. Parte dessas perguntas cabe, sem grande dificuldade, no esquema de Maehr e Midgley, sendo outras de natureza menos geral, focadas que são em tópicos específicos, relacionadas estreitamente com a presença dos computadores, ou visando clarificar o papel do investigador enquanto interveniente. Essas perguntas foram elaboradas para funcionarem como categorias de análise dos dados recolhidos, e são as seguintes:

- a) Que ambientes emergiram, directa ou indirectamente, da utilização de programas como o *MegaLogo* e o *MegaPaint*, o *Paintbrush* e o *WinLogo*? E que tipo de tarefas e de habilidades foram requeridas, ou proporcionadas, por esses ambientes?

- b) Que rotina de funcionamento, adequada à utilização da sala dos computadores, foi sendo adoptada pela turma?
- c) Como se caracterizou a atitude dos alunos na sala dos computadores?
- d) Quem e como cuidou que as tarefas realizadas na sala de computadores, e as habilidades adquiridas através da realização dessas tarefas, se relacionassem com metas de aprendizagem curricularmente previstas?
- e) Que palavras relacionadas com a exploração dos artefactos existentes na sala dos computadores que passaram a fazer parte do vocabulário comum?
- f) Como se articulou a aprendizagem da utilização daqueles artefactos em simultâneo com a aprendizagem da leitura e da escrita?
- g) Que tipo de organização foi adoptado de modo a adequar-se à utilização dos computadores disponíveis?
- h) Como foi planificada a actividade global da turma de modo a integrar curricularmente a exploração dos computadores?
- i) O que foram os alunos fazer à sala dos computadores: desenvolver projectos, ou ter aulas de informática?
- j) Como foram constituídos e que estabilidade tiveram os grupos de trabalho na sala dos computadores?
- k) Que tipo de interacção foi estimulada?
- l) Como foram exploradas as situações que sugeriram a resolução de problemas não previstos curricularmente e decorrentes das tarefas a que se entregaram os grupos de alunos?
- m) Que metodologia de intervenção foi adoptada pelos professores, de modo a

poderem orientar os vários grupos de alunos ocupados em tarefas que diferiam de grupo para grupo?

n) Que teorias que a fundamentaram a acção dos professores na sala dos computadores?

o) Que grau de protagonismo foi assumido pela professora?

p) Como foi avaliada a actividade na sala dos computadores?

q) Qual o papel e o grau de implicação do investigador?

r) A experiência continuou depois do ano lectivo de 1997/98?

5. Análise dos dados

Foram recolhidos, e tratados de forma diversa, dois níveis de informação. O primeiro desses níveis, considerando elementos de natureza histórica, física e humana e destinado à caracterização da escola e da turma-objecto do estudo, originou uma espécie de monografia da escola da Pena. O segundo, considerando elementos da actividade da turma-objecto do estudo na sala de computadores recolhidos mediante observação participante, originou uma tentativa de caracterização da cultura emergente dessa actividade.

Por se referir a uma entidade muito complexa e dinâmica - a cultura emergente da actividade -, a informação bruta recolhida sobre ela teve de ser transformada e estruturada de modo a tornar-se comunicável (e minimamente inteligível) através de um texto. Essa transformação passou pelas seguintes fases: a) preenchimento de uma ficha de observação em cada sessão de trabalho, incluindo objectivos, tópicos programáticos, ferramentas, organização, actividade dos alunos, actividade da professora, avaliação e registo de incidentes críticos; b) transcrição dos registos em vídeo; c) recolha de artefactos construídos pelos alunos; d) elaboração de uma espécie de diário de bordo a partir dos elementos referidos em a), b) e c), e ainda de notas soltas tomadas durante as sessões, de reflexão, de apontamentos de diálogos tidos com alunos e com a professora;

e) transformação do diário em respostas destinadas a reconstituir a cultura.

Nesta última fase a informação tratada origina um texto em que se procura entrelaçar uma tentativa de estilo diarístico com uma organização semelhante a respostas a *FAQs*⁷⁵ (*frequented asked questions*), sendo cada resposta uma tentativa de responder a cada uma das perguntas indicadas no ponto 4. deste capítulo.

O estilo “diarístico” encontra-se presente, sobretudo, na resposta à primeira pergunta, a que se refere aos ambientes e ao tipo de tarefas relacionados com a exploração dos vários programas de computador pela turma. A adopção desse estilo foi sugerida pelo facto do investigador ter sido observador participante e ter acompanhado todas as sessões de trabalho da turma na sala dos computadores, fazendo registos diários dessa observação. A relativamente grande extensão dessa resposta, quando comparada com as seguintes, decorre precisamente da adopção de estilo “diarístico”, e de se ter considerado importante fornecer ao leitor tanta evidência quanto possível, de modo a permitir-lhe reconstituir o percurso da turma ao longo do ano lectivo e apreciar a evolução dos artefactos produzidos durante esse percurso. Nas restantes, de natureza menos factual e mais interpretativa, o estilo *FAQ* insinuou-se por parecer mais adequado, uma vez que cada nova pergunta convida a visitar os fenómenos segundo pontos de vista diferentes, esperando-se que a sua junção redunde numa reconstituição interpretativa da globalidade.

Factual, ainda que necessariamente também interpretativa, a forma “diarística” adoptada inclui informação que se pretende pertinente para esclarecer os vários ambientes de trabalho da turma e, dentro destes, os elementos mais relevantes de cada sessão de trabalho, como os objectivos iniciais propostos pela professora, os tópicos curriculares abordados, as ferramentas utilizadas, o tipo de organização da actividade, as tarefas dos alunos e da professora (e, muitas vezes, do investigador), o tipo de avaliação envolvida, os principais incidentes críticos na opinião do investigador.

⁷⁵ Esta opção foi inspirada pelas *FAQs* (*frequented asked questions*), muito utilizadas em instruções de operação de *software* e de *hardware* e em regras de conduta na utilização da Usenet (*NETiquette*). As *FAQs* apresentam-se habitualmente em suportes físicos como disquetes e cd-rom ou em páginas de hipertexto, como as da *World Wide Web*.

Além daqueles elementos, a resposta à primeira pergunta inclui uma série de reproduções dos artefactos produzidos pelos alunos. Como se refere no capítulo onde se discute a cultura, Cole (1996) faz corresponder à definição de cultura de um grupo de indivíduos o conjunto de artefactos historicamente acumulados por esse grupo. Embora em Cole o conceito de artefacto seja aplicado numa perspectiva muito mais ampla do que a que aqui se utiliza, incluindo nomeadamente as ferramentas, é em grande medida na sua definição que se inspira o destaque que o “diário” atribui à questão dos artefactos, quer individualmente considerados, quer como marcas de um percurso de aprendizagem.

Por outro lado, a resposta inclui alusões a pormenores de natureza técnica relacionados com as ferramentas utilizadas na produção dos artefactos (peças de *software*), visando esclarecer o seu funcionamento, o seu uso e a sua utilidade. Por outras palavras, o papel que essas ferramentas ocupam no interior da cultura que se pretende analisar.

6. Balanço metodológico

A principal dificuldade metodológica experimentada fica a dever-se à relativa indefinição na literatura quanto à delimitação precisa de metodologias de estudo etnográfico (Matos, 1999) e à nula experiência anterior do investigador em estudos desta natureza. Esses elementos determinaram que, parafraseando Machado, o caminho se fizesse à medida que se ia avançando.

Por outro lado, nada da evidência que ia sendo recolhida foi alguma vez tão evidente quanto isso. De facto, o êxito da investigação etnográfica decorre em grande medida da capacidade interpretativa do investigador, o que, se é verdade que lhe atribui, aparentemente pelo menos, grande liberdade na mobilização dos instrumentos teóricos de análise, tem o inconveniente de o deixar à mercê dessa capacidade interpretativa, bem como do risco de uma subjectividade que nunca é completamente controlada.

Dai que a segunda dificuldade mais sentida seja, precisamente, a que se relaciona com a questão da subjectividade. Numa observação participante parece não haver meio de tornar a apreciação subjectiva, decorrendo o seu grau do grau de implicação do investigador. E no caso concreto desta investigação, foi muito grande a implicação do

investigador, como se verificará.

Em todo o caso, a metodologia adoptada habilita o investigador a um contacto muito estreito, e prolongado, com a realidade que se propõe estudar e a circunstância de poder vir a ser “adoptado” pelo grupo social que estuda como uma espécie de novo membro abre-lhe portas para o interior desse grupo onde, afinal, a cultura se gera e se partilha. Neste momento, o investigador considera a etnografia como um instrumento poderoso e relativamente manejável para a análise e interpretação dos fenómenos de natureza sócio-cultural que ocorrem nas escolas.

7. Questionário proposto aos professores da escola da Pena

Na página seguinte reproduz-se o questionário que foi proposto às professoras da escola da Pena no início do ano lectivo de 1997/98, com o objectivo de recolher informação que ajudasse a caracterizar o corpo docente da escola, sobretudo no que se refere ao seu posicionamento face à utilização dos computadores no seu trabalho docente, como se verá no Capítulo VII. Como se verificará, a informação recolhida por intermédio do questionário, ainda que importante para a caracterização pretendida, não desempenha um papel central neste estudo, uma vez que este incidiu sobre a actividade de apenas uma turma, “exposta” fundamentalmente à influência da *sua* professora, embora se reconheça que o envolvimento da escola – nomeadamente a sensibilidade geral quanto à exploração das novas tecnologias – possa ter influido, de alguma maneira, no ambiente em que a actividade da turma decorreu.

Questionário

"Este questionário destina-se a recolher dados sobre o modo como o corpo docente da Escola da Pena encara a utilização de computadores, nomeadamente a linguagem Logo, na sua actividade curricular. O tratamento das respostas, que não precisam de ser assinadas, será incluído num estudo que envolve a utilização de computadores em actividades curriculares por uma turma da escola.

Idade anos. Sexo (M/F)

Tempo de serviço (total) anos.

Tempo de serviço na escola da Pena anos.

Ano de entrada na Escola do Magistério / ESE / Universidade

Tem alguma formação em novas tecnologias de informação? (sim / não)

No caso de ter respondido afirmativamente:

Na formação inicial ou em serviço?

Tem alguma formação específica em linguagem Logo? (sim / não)

No caso de ter respondido afirmativamente:

Onde?

Quanto tempo durou a acção?

Tem experiência de utilização de Logo com os seus alunos? (sim / não)

No caso de ter respondido afirmativamente:

Como valoriza essa experiência? (prometedora / boa / má)

Qual é, sucintamente, a sua opinião sobre a utilidade dos computadores na educação?

E sobre a utilidade da linguagem Logo (também na educação)?

Assinatura (facultativo)

Muito obrigado".

Capítulo VII A escola da Pena - o local onde decorreu o estudo

A escola do primeiro ciclo do ensino básico nº 9, também conhecida por escola da Pena, fica situada na Rua Pedro José de Ornelas, na freguesia de Santa Luzia da cidade do Funchal. É actualmente composta por dois edifícios escolares, construídos no âmbito do Plano dos Centenários, que ficaram concluídos em 1950, tendo sido inaugurado o último deles em Abril desse ano. Para eles transitaram duas das escolas que, juntamente com a escola primária masculina situada na Rua do Pina, entretanto desactivada por escassez de alunos, passaram a constituir o Núcleo da Rua Pedro José de Ornelas, na Freguesia de Sta. Luzia.



Fig. 2 - Situação dos estabelecimentos do Núcleo Escolar da Rua Pedro José de Ornelas

O mapa anterior faz parte de um documento datado de 1969, elaborado pela Direcção Escolar do Funchal, e cujo objectivo era o de estabelecer a área de residência (freguesia de Sta. Luzia) das crianças que deviam matricular-se nas escolas do núcleo da Pena.

Nesse documento, conjunto de folhas dactilografadas, pode ler-se:

“Este núcleo possui três edifícios escolares, Plano dos Centenários,

a) Edifício com três salas de aula para o sexo masculino, Plano dos Centenários, situado na Rua Pedro José de Ornelas (Escola nº 9). Nele funcionam seis lugares, todos em curso duplo.

b) Edifício para o sexo masculino, situado à rua do Pina, sem tipo especial, com duas salas de aula, onde funciona o 7º lugar masculino da escola, nº 9; o 3º lugar da escola nº 24 (classe especial), o 2º lugar da escola feminina nº 10 e o 5º lugar da escola feminina nº 2.

c) Edifício com três salas de aula, para o sexo feminino, Plano dos Centenários, onde funcionam 6 lugares, sendo quatro femininos elementares, 1 misto do ciclo complementar e o 1º lugar da escola nº 24 (classe especial).

1. Os edifícios

Os edifícios foram construídos a partir de projectos denominados “Tipo Arquipélago da Madeira”, da autoria do arquitecto Fernando Peres, aprovados em 1949:

MOPC · DGEMN
 REPARTIÇÃO DE ESTUDOS DE EDIFÍCIOS
 EDIFÍCIO ESCOLAR DE 3 AULAS - UM SEXO - TIPO ARQUIPELAGO DA MADEIRA

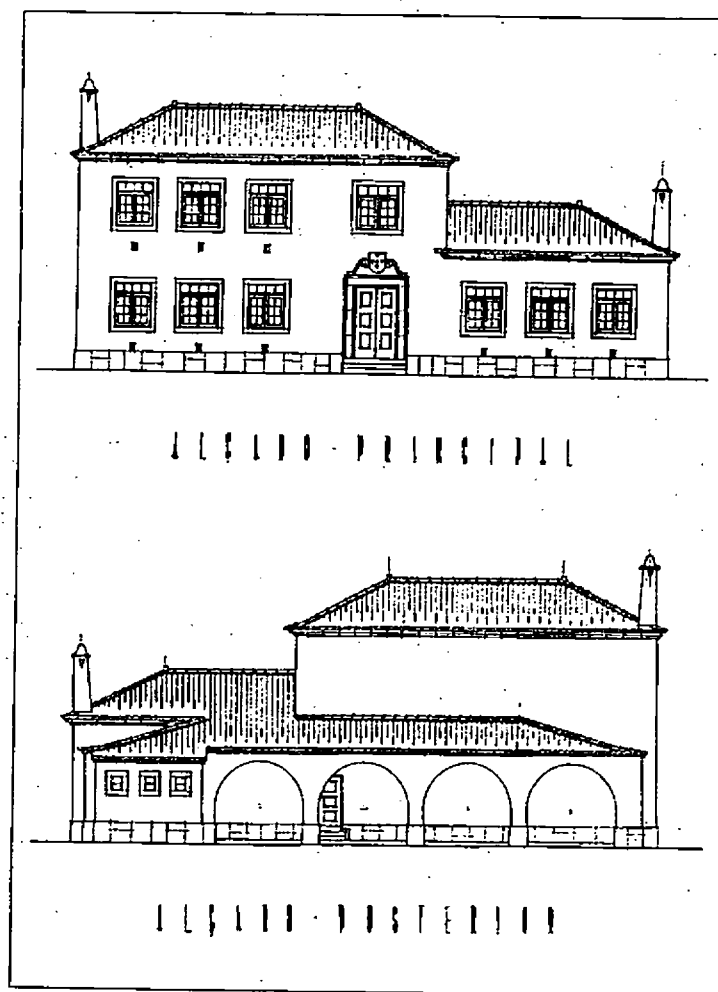


Fig. 3 - Alçado do edifício da escola da Pena construído à cota mais elevada.

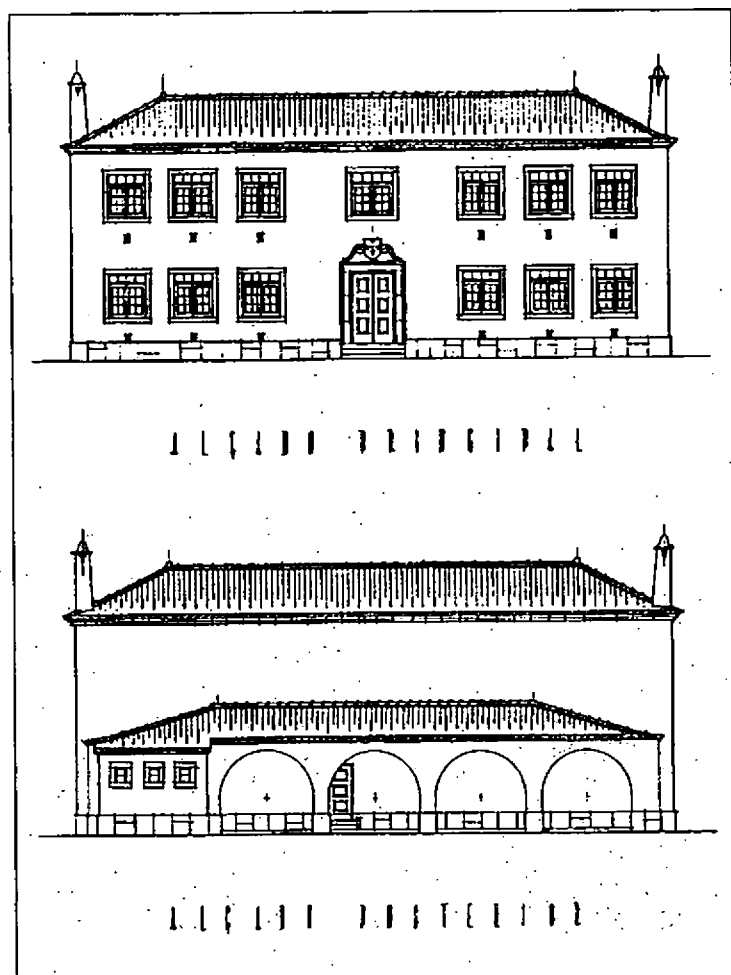


Fig. 4 - Alçado do edifício da escola da Pena construído à cota menos elevada⁷⁶.

Desde que foram construídos, em 1950 os edifícios foram alvo de várias transformações e adaptações, sendo o seu aspecto exterior, em 1999, o seguinte:

⁷⁶ Ambos os desenhos recolhidos de Beja et al. (1996)

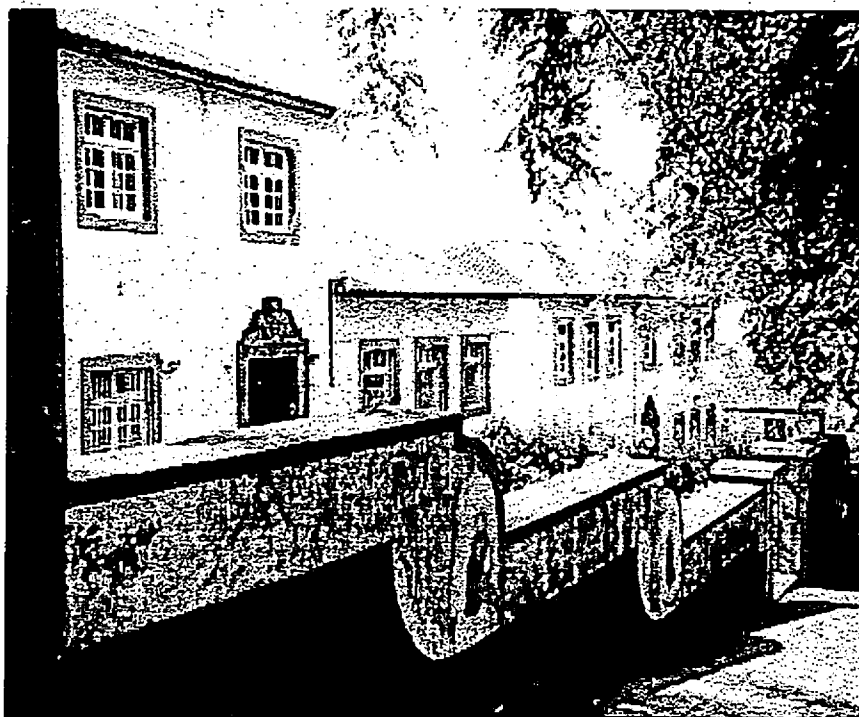


Foto 1 - Perspectiva dos dois edifício do Plano dos Centenários que constituem actualmente a escola da Pena.

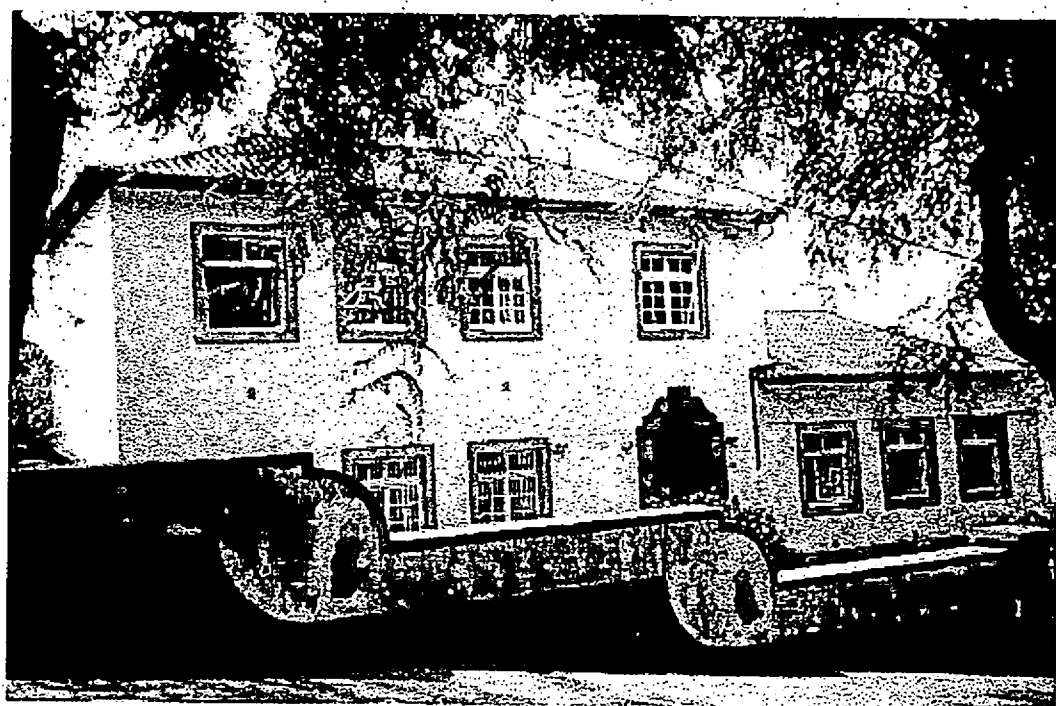


Foto 2 - Edifício da antiga escola nº 10.



Foto 3 - Edifício da antiga escola nº 9

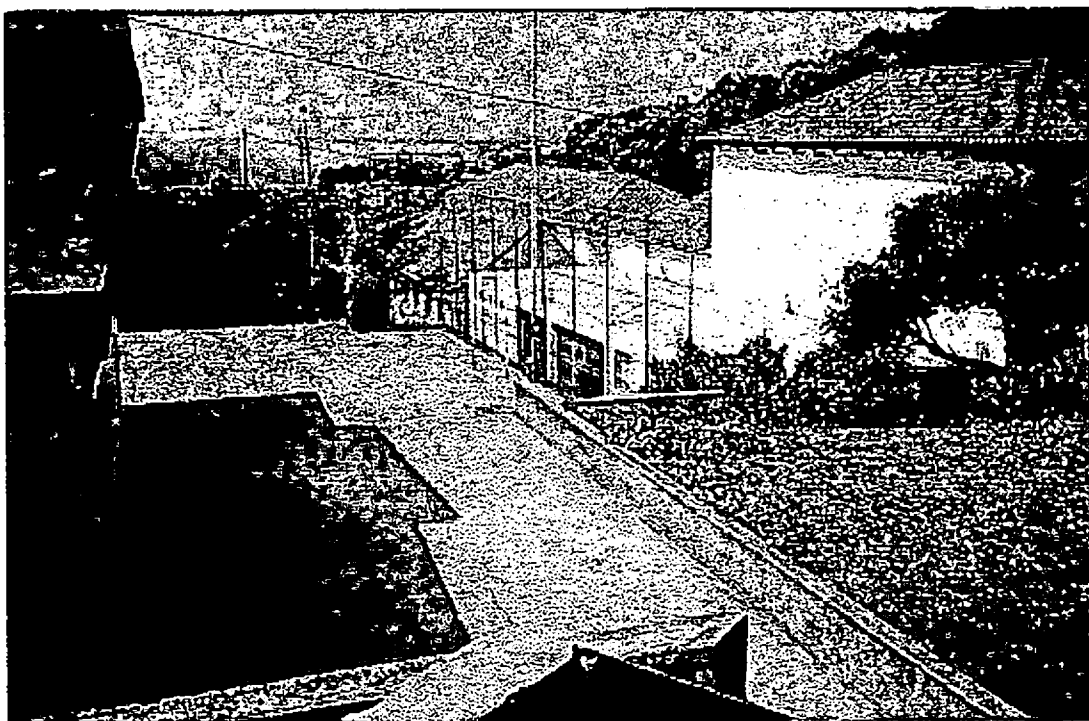


Foto 4 - Perspectiva dos dois pátios da escola

A escola dispõe de oito salas de aula (cinco num edifício e três no outro), uma cantina provisoriamente adaptada a sala de educação musical, uma sala de dez computadores, o gabinete da directora, recreios ajardinados e dois recintos desportivos de 20 metros por

40, com bancadas.

Na sala de computadores existiam, no ano lectivo de 1997/98, dez PCs com processadores 486sx a 25Mhz. Nove desses computadores tinham 4Mb de memória RAM, estando o restante equipado com 16 Mb de RAM e, ainda, placa de som e respectivos altifalantes. Existiam ainda quatro impressoras de jacto de tinta (a preto e branco) e uma tartaruga de solo *Roamer*, cedida a título de empréstimo pela Universidade da Madeira. A escola dispunha do seguinte software instalado: *MS-DOS 6.2* e *Windows 3.1*, em 9 computadores; *Windows 95* em um computador; *LogoWriter 2.1* em português de expressão brasileira (uma *site license*) em todos os computadores; *WinLogo* no computador onde estava instalado o controlador da tartaruga *Roamer*⁷⁷; *MegaLogo*⁷⁸ em todos os computadores; *MSOffice* para *Windows 3.1* e *Microsoft Kids*, ambos em inglês⁷⁹, também em todos os computadores.

⁷⁷ Na altura da aquisição da tartaruga *Roamer* ainda não estavam disponíveis os respectivos *drivers* compatíveis com o *MegaLogo*, daí que o robot fosse entregue com um exemplar de *WinLogo*, para o qual esses *drivers* já existiam. Esse facto acabou por condicionar negativamente a exploração da tartaruga de solo, uma vez que o seu funcionamento, em ambiente *WinLogo*, era bastante irregular e imprevisível, suponho que por deficiente concepção dos *drivers*.

⁷⁸ Seleccionada a escola da Pena como objecto deste trabalho, foi solicitada à tutela (Secretaria Regional da Educação), ainda com base no projecto CEB-1, a aquisição de uma licença para dez computadores de um interpretador de Logo baseado na língua portuguesa de expressão europeia, capaz de correr em ambiente *Windows*, e com possibilidades geralmente designadas de multimédia. A escolha recaiu sobre o *Comenius Logo*, comercializado em Portugal sob a designação de *MegaLogo*.

⁷⁹ Refira-se que quando as licenças de *MSOffice* foram adquiridas já estavam disponíveis versões em Português do mesmo produto.

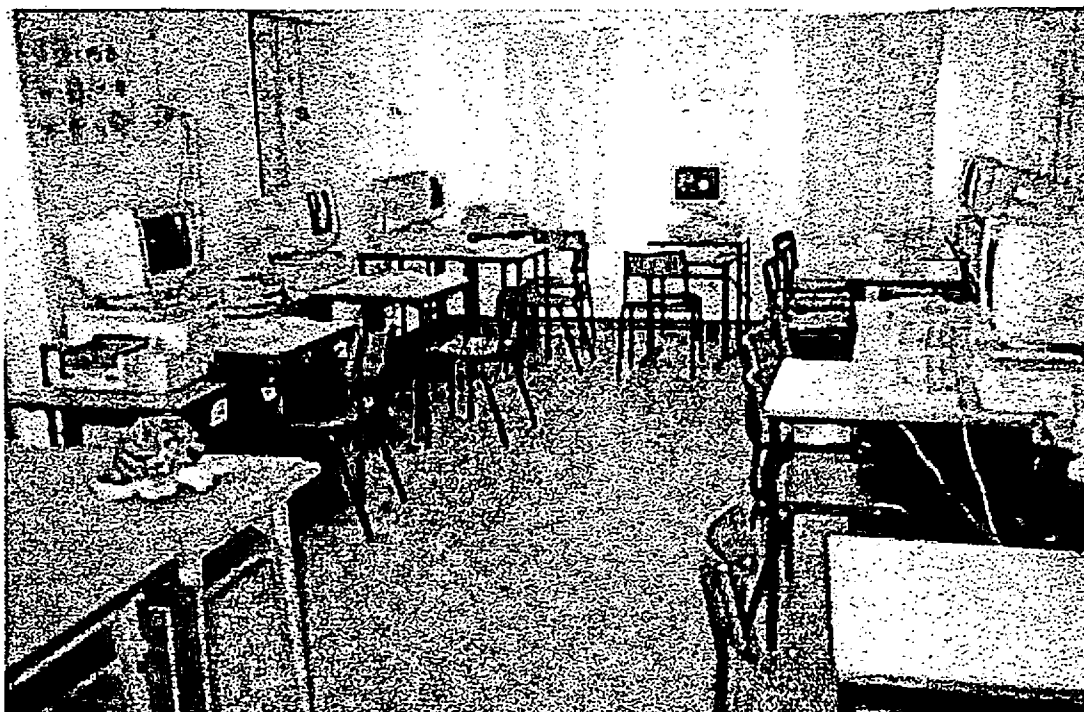


Foto 5 - Sala de computadores da escola

2. As pessoas

Nesse ano lectivo (1997/98), a comunidade escolar era constituída por 329 alunos (agrupados em cinco turmas do 1º ano, quatro do 2º, quatro do 3º e três do 4º), dezanove professores (dezasseis orientando as turmas, um professor de expressão e educação física e uma professora de expressão e educação musical, e a directora a tempo inteiro sem componente lectiva) e quatro auxiliares de acção educativa.

Todas as dezasseis turmas estavam a cargo de professoras. Na escola da Pena, o único professor em serviço ocupava-se, em exclusividade, das aulas de expressão e educação física, segundo um modelo de apoio às expressões vigente na região autónoma da Madeira. A directora, não tendo turma atribuída, apoiava e coordenava o trabalho das colegas, e substituíam-na nas suas faltas.

A escola funcionava em regime duplo, isto é, em cada uma das salas funcionavam duas turmas, uma de manhã e uma de tarde.

2.1. Os alunos e as turmas

Os alunos da escola da Pena são habitualmente crianças citadinas oriundas, na sua quase totalidade, da freguesia de Santa Luzia. Uma pequena percentagem deles é, no entanto, oriunda de outras zonas da cidade, devendo-se a escolha da escola a razões de vária ordem, como ser o estabelecimento mais próximo do local de trabalho do pai ou da mãe, ou existirem computadores na escola, por exemplo. A respeito da primeira razão, convém referir que, nas imediações da escola da Pena, está localizada uma das maiores escolas secundárias da Região Autónoma (Secundária de Francisco Franco, a cerca de trezentos metros) e, a distância semelhante, uma escola preparatória e secundária (Bartolomeu Perestrelo) de média dimensão.

Em 1997/98, a origem sócio-económica das crianças era diversificada, correspondendo essa diversificação à do tecido social de onde provinham. Embora a freguesia de Sta. Luzia seja uma das zonas residenciais de melhor qualidade da cidade do Funchal, a escola também acolhia crianças oriundas de uma zona limítrofe particularmente degradada da cidade do Funchal, o bairro camarário da Ribeira de João Gomes⁸⁰, cujas crianças costumavam frequentar principalmente as turmas da tarde.

Conforme é apontado pela directora da escola, em entrevista transcrita mais adiante neste capítulo, existia na escola da Pena uma tendência, com que não concordava e que se dispunha a combater, de agrupar nas turmas da manhã as crianças oriundas de meios familiares mais favorecidos, reservando as turmas da tarde para as restantes. Essa tendência resultaria, segundo creio, da maior capacidade reivindicativa das famílias de maiores recursos, que seriam capazes de “impor” à escola a constituição de turmas relativamente homogéneas do ponto de vista da proveniência social, sendo a composição da turma objecto deste trabalho um elucidativo exemplo desse fenómeno, como adiante se verá. Existe, em todo o caso, um dado, esse claramente objectivo, que demonstra uma apetência maior pelas turmas da manhã em detrimento das da tarde: no ano lectivo de 1997/98, das 329 crianças matriculadas na escola, 186 frequentavam

⁸⁰ O bairro camarário da Ribeira de João Gomes já não existe. Poucos meses depois do início do ano lectivo de 1997/98, as famílias que nele residiam foram realojadas em apartamentos de renda social construídos pela Câmara noutro local. Para obstar a que as “casas” assim devolutas fossem reocupadas, a Câmara procedeu à sua demolição, transformando o local em parque ajardinado.

turmas da manhã, e apenas 143 nas turmas da tarde.

Aquele desequilíbrio redundava, como é evidente, em impacte significativo no número médio de alunos das turmas da manhã, que tinham mais cinco alunos, em média, que as turmas do período da tarde (média de 23,25 alunos por turma, de manhã, e de 17,86, de tarde). No entanto, das dezasseis turmas em que os alunos estavam agrupados (cinco do primeiro ano, quatro do segundo e do terceiro, e três do quarto), apenas sete eram compostas por mais de vinte alunos (um primeiro ano com 22, dois segundos com 22 e 26, dois terceiros com 24 e 25, e dois quartos com 25 e 28). As turmas do primeiro ano eram as mais pequenas, com 14, 15, 19, 19 e 22 alunos, respectivamente.

Numa região onde a frequência da educação pré-primária se tem vindo a generalizar, grande parte dos alunos do primeiro ano da escola beneficiou dessa frequência. Por exemplo, todas as crianças da turma que foi objecto deste estudo frequentaram a pré-primária, conforme afirmação da professora, como se verá mais adiante. Aliás, grande parte das crianças da escola, cujas mães trabalhavam fora de casa, terão inclusivamente frequentado jardins de infância.

2.1.1 Os alunos da professora "Joana"⁸¹

Embora inicialmente com dezanove matrículas, o grupo que iniciou o ano lectivo era constituído por sete raparigas e onze rapazes, tendo-se incorporado nele, em Abril, uma rapariga que vinha de uma escola particular. Tratava-se, em todos os casos, da primeira matrícula na escolaridade obrigatória. Todos tinham seis anos de idade, e todos tinham frequentado a pré-primária.

As crianças eram oriundas de meios familiares de algum modo diversificados, mas onde predominavam os professores e outros profissionais com formação superior:

- mãe advogada, pai funcionário da indústria hoteleira;
- mãe e pai caixeiros;

⁸¹ "Joana" é o pseudónimo sob o qual se pretende proteger, tanto quanto possível, o direito à privacidade da professora da turma sob a qual incidiu este estudo.

- mãe e pai funcionários de hotelaria;
- mãe e pai gerentes comerciais;
- mãe e pai professores (dois casos);
- mãe enfermeira, pai engenheiro;
- mãe enfermeira, pai funcionário bancário;
- mãe farmacêutica, pai funcionário público;
- mãe funcionária da TAP, pai director de empresa de comunicação social;
- mãe funcionária pública (família monoparental);
- mãe funcionária pública, pai funcionário de hotelaria;
- mãe e pai encarregados-gerais (ambos com formação superior);
- mãe professora, pai funcionário de hotelaria;
- mãe professora, pai funcionário público (dois casos);
- mãe professora, pai gerente comercial;
- mãe professora, pai motorista.



Foto 6 - Turma da professora "Joana" num dos pátios (magusto em 11 de Novembro de 1997)

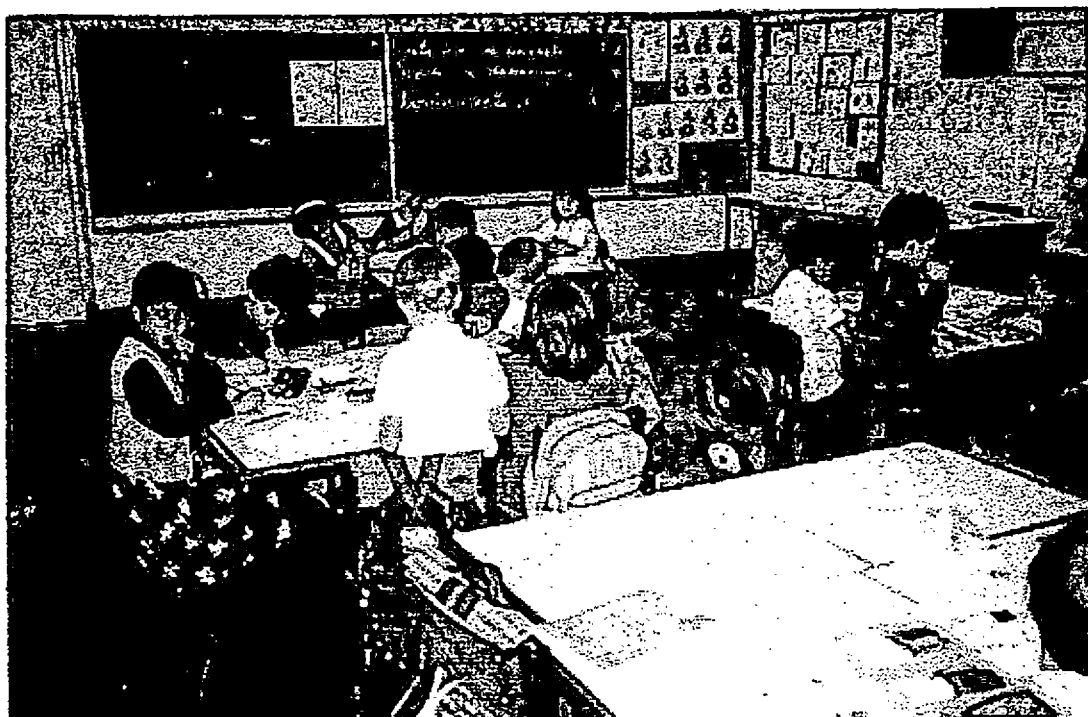


Foto 7 - Sala da turma da professora "Joana"

2.2 O corpo docente

Em 1997/98, trabalhavam na escola da Pena dezanove professores, dezasseis dos quais com turmas atribuídas. A directora tinha obtido dispensa de serviço docente e estava na escola a tempo inteiro, e os restantes eram responsáveis pelo apoio à educação física e à educação musical, e também trabalhavam em outras escolas.

2.2.1. Questionário

Com o objectivo de conhecer melhor o corpo docente da escola da Pena, nomeadamente o tipo de formação em novas tecnologias na educação a que tiveram acesso, bem como os seus pontos de vista sobre a utilização dos computadores, e da linguagem Logo, na educação, foi lançado um questionário aos professores com turmas atribuídas, incluindo a directora, no início de Outubro de 1997. Esse questionário visava recolher informação de natureza geral sobre a) idade e tempo de serviço (total e na escola da pena) das professoras, b) tipo de formação em tecnologias de informação a que tiveram acesso, quer na formação inicial, quer em serviço, c) formação específica em linguagem Logo,

quer também na formação inicial, quer em serviço, d) opiniões sobre a utilidade dos computadores na educação e e) opiniões sobre a utilidade da linguagem Logo, também na Educação.

Não foram considerados os dois docentes de apoio às expressões, uma vez que esses professores, embora trabalhando na escola, não o faziam em exclusividade, apoiando também outras escolas próximas, sob a direcção de gabinetes coordenadores da Secretaria Regional de Educação.

Das dezassete professoras a quem foi pedido que respondessem ao questionário, quatro não o fizeram. Foi, no entanto, possível obter alguma informação sobre essas professoras, nomeadamente quanto a idade e tempo de serviço na escola.

Informação recolhida através do questionário:

Na escola da Pena trabalhavam, à data do questionário, 17 professoras, com idades compreendidas entre os 30 e os 59 anos, perfazendo uma média de idade de 45 anos.

5 professoras estavam no seu primeiro ano de trabalho na escola. A mais antiga trabalhava nela havia 22, e a média de permanência no estabelecimento era de 5,8 anos.

Número de questionários entregues: 17

Número de questionários respondidos: 13

Média de idade das que responderam: 42,8

Média de idade das que não responderam: 52,5

Média de tempo de serviço docente (das que responderam): 20,5

Média de tempo de serviço na escola da Pena (das que responderam): 4,8

Média de tempo de serviço na escola da Pena (das que não responderam): 9

Declararam ter tido formação em novas tecnologias de informação: 10 (58,8% das docentes da escola).

Na formação inicial: 3.

Na formação em serviço: 8

Em ambas: 1

Declararam não ter tido formação em novas tecnologias de informação: 3.

Declararam ter tido formação específica em linguagem Logo: 9 (53% das docentes da escola).

Na formação inicial: 0

Na formação em serviço: 9.

Declararam não ter tido formação específica em linguagem Logo: 4.

Declararam ter experiência de utilização do Logo com os seus alunos: 5 (29,4% das docentes da escola).

Consideram a experiência má: 0

Consideram a experiência prometedora: 2

Consideram a experiência boa: 2

Não responde: 1

Declararam ter experiência de utilização do Logo com os seus alunos: 4.

12 opiniões sucintas (1 não respondeu a este item) sobre a utilidade dos computadores na educação manifestadas pelas docentes:

“Os computadores são uma grande ferramenta de trabalho que veio facilitar muito o trabalho de educadores e educandos. Para a minha geração já se tornam um bocado complicados”. Professora de 52 anos.

“É boa, pois faz parte integral no mundo de hoje”. Professora de 49.

“Permite o contacto dos alunos com novas tecnologias e leva-os a raciocinar, descobrir, pensar...”. Professora de 32 anos.

“É mais uma achega na formação escolar dos alunos”. Professora de 48 anos.

“Porque já é utilizado pelas crianças, em casa, nas brincadeiras, deve ser usado como mais uma ferramenta facilitadora de aprendizagens”. Professora de 45 anos.

“Os computadores na educação são úteis porque é necessário preparar os alunos para o futuro, integrá-los nas novas tecnologias de informação”. Professora de 33 anos.

“Acho que é uma maneira divertida de aprender”. Professora de 44 anos.

“Constituem um bom instrumento de ensino e de desenvolvimento do raciocínio... No entanto, talvez coloquem um pouco o aspecto humano num plano inferior (não há ligação afectiva entre docente e aluno). Privilegia o aspecto lógico do ensino, apenas”. Professora de 30 anos.

“Úteis. Motivam muito as crianças e preparam-nas para enfrentar situações novas, com alegria”. Professora de 35 anos.

“A formação integral dos alunos passa pela aprendizagem através do computador”. Professora de 55 anos.

“Acho-a ótima, pois a criança, em vez de ser um ‘recipiente’ onde o professor deposita os seus conhecimentos, usa as suas capacidades intelectuais e alguns conhecimentos adquiridos e ela própria torna-se ‘agente das suas aprendizagens’, manipulando o computador,

desenvolvendo assim o raciocínio, a concentração, a criatividade, a confiança em si própria e torna-se mais participativa. Portanto, a utilidade dos computadores, diminui o insucesso escolar e facilita muito o trabalho do professor". Professora de 54 anos.

"Acho que é uma maneira divertida de aprender. Desenvolve o raciocínio do aluno". Professora de 44 anos.

7 opiniões sucintas (6 não responderam a este item) sobre a utilidade da linguagem Logo na educação manifestadas pelas docentes:

"As crianças dominam com facilidade e mostram interesse". Professora de 52 anos.

"Tem a sua graça quando é bem conhecido". Professora de 49 anos.

"Sobre a linguagem Logo não estou apta a promunciar-me porque tive muito pouco tempo de formação e por isso não me sinto à vontade para trabalhar com os meus alunos". Professora de 48 anos.

"É muito importante para o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade. Permite ao professor concretizar com os alunos muitos temas relacionados com o programa". Professora de 33 anos.

"Talvez ofereça uma maneira lúdica e cativante de aprender...". Professora de 30 anos.

"Útil. Favorece a concentração, o cálculo e o raciocínio". Professora de 35 anos.

"A linguagem Logo ajuda o aluno e torna-se um auxiliar e complemento das várias áreas disciplinares". Professora de 55 anos.

Tentativa de interpretação dos resultados do questionário:

Da leitura dos resultados depreende-se que a idade média das quatro professoras que não quiseram responder ao questionário (52,5 anos) era dez anos superior à das que responderam, e que no grupo que recusou responder estavam incluídas as professoras mais idosas da escola, com 55 e 59 anos, respectivamente. A média de permanência na escola, entre as que não responderam, correspondia a duas vezes a permanência das que responderam (9 anos no primeiro caso e 4,8 no segundo)⁸². Esta constatação sugere que a decisão entre responder ou não responder ao questionário pode ter algum significado relevante. Não tendo sido possível apurar directamente o que terá determinado as recusas, resta a possibilidade de procurar compreendê-las à luz de outros indícios.

Conforme se referiu, a primeira experiência de utilização de computadores em salas de aula da escola da Pena data de 1987. A preparação dessa experiência incluiu um trabalho prévio com duas professoras dessa escola, findo o qual uma delas aceitou iniciá-la, por se sentir suficientemente segura para tal, enquanto que a outra nunca chegou a adquirir um domínio mínimo sobre a linguagem Logo, devido a factores de índole afectiva e de distanciamento cultural, optando por alhear-se. Ambas eram socialmente consideradas excelentes professoras. Nos anos seguintes, essas duas professoras passaram a protagonizar atitudes opostas face à utilização dos computadores na sala de aula, vindo essas atitudes a ser partilhadas, com diferente grau de veemência, por outras colegas.

Se cruzarmos esse facto com a verificação de que apenas uma das professoras da escola tivera uma abordagem à utilização educativa das novas tecnologias, incluída na sua formação inicial, e que apenas oito declararam ter tido oportunidades de formação em serviço, é de calcular que a rejeição à incorporação da tecnologia não esteja relacionada com nenhum tipo de experiência pessoal, salvo, evidentemente, o caso da professora referida no parágrafo anterior. Esse facto corrobora uma impressão recolhida ao longo dos contactos mantidos com a escola ao longo de mais de dez anos, segundo a qual a reacção mais ou menos aberta contra a exploração de nova tecnologia, comum a algumas das professoras, não terá uma base muito consistente do ponto de vista

⁸² A elaboração do questionário não pretendia desrespeitar o anonimato das respostas. No entanto, o facto de existirem na escola dados sobre a idade e tempo de serviço de todos os docentes permitiu concluir mesmo sobre as que não responderam.

doutrinário, devendo-se mais a fenómenos de rejeição da utilização dos computadores como utensílios, a dúvidas, de pertinência nunca averiguada, quanto à utilidade dos computadores na educação, e à indisponibilidade para modificar processos há muito interiorizados, cujos resultados práticos se consideram positivos. E, simultaneamente, à indisponibilidade para considerar os resultados alcançados pelas colegas que se dispuseram a experimentar nas suas turmas alterações metodológicas relacionadas com a incorporação dos computadores.

Significativa é também a constatação de que, apesar da existência de uma sala de computadores desde 1994⁸³, ano em que se realizou uma sessão de formação sobre linguagem Logo destinada a todas as professoras com vínculo permanente à escola da Pena, e da tradição que o Logo tem na escola, apenas quatro dessas professoras admitiam ter experimentado abordar a linguagem Logo com os seus alunos.

Em contraste com tudo isto, não pode deixar de ser considerado interessante o facto de doze das professoras terem exprimido, no início do ano lectivo, opiniões claramente favoráveis quanto à utilidade dos computadores na educação, tendo apenas uma delas considerado que eles se tornam, apesar de tudo, *um bocado complicados* para a sua geração.

Outro pormenor interessante é o que diz respeito ao tipo de utilidade reconhecida aos computadores pela generalidade das professoras que responderam a essa questão. Das doze respostas, apenas uma refere a relação comumente estabelecida entre a aquisição de competências no uso dos computadores e a necessidade de preparar os alunos para o futuro, preferindo as restantes, em maior ou menor grau, enfatizar o papel que os computadores podem desempenhar como facilitadores das aprendizagens dos alunos.

E ainda mais surpreendentes são as respostas dadas à questão da utilidade da linguagem Logo, reveladoras de escassa reflexão em redor da sua problemática, sobretudo se considerarmos a persistência da sua utilização na escola da Pena. A conclusão que parece extraível desse facto é que a utilização da linguagem Logo, por algumas turmas e

⁸³ Até então os computadores existentes estiveram instalados, primeiro numa sala de aula e, mais tarde, em duas.

ao longo dos anos, não tem sido assumida pela comunidade escolar como motivo de discussão suficientemente comprometida entre os professores, de modo a ter conduzido ao estabelecimento de pistas claras sobre o seu interesse educativo.

2.2.2 Entrevistas

Imediatamente a seguir ao lançamento do questionário foram entrevistadas, a 16 e 17 de Outubro, três professoras particularmente empenhadas na utilização dos computadores no seu trabalho com os alunos. Duas delas por estarem implicadas na tentativa de lançamento de um clube de informática⁸⁴ e por se terem disponibilizado a apoiar as colegas interessadas em frequentar a sala de informática com os seus alunos, e a terceira por ser a professora da turma que se tornou no objecto central deste estudo. Essas três docentes não esgotavam, como se depreende das respostas ao questionário, o universo das que utilizavam o computador, com alguma persistência, no seu trabalho com os alunos, devendo-se a sua selecção à particular relevância que o seu empenhamento e protagonismo viria a ter na criação e manutenção na escola de um clima favorável aos desenvolvimento da experiência a que este estudo se refere.

As entrevistas destinavam-se a recolher elementos sobre a maneira como as professoras encaravam os computadores e a sua utilização na educação, sobre o que pensavam do seu papel como professoras, a importância do nível de ensino a que se dedicam, e o modo como viam a sua escola. Sem excluir outros elementos, não previstos, que viessem a ser eventualmente abordados no decorrer das entrevistas.

Entrevistadas, perguntas e respostas:

a) Professora “Clara”⁸⁵. 32 anos de idade. Formação inicial na ESE de Lisboa. Seis anos de serviço (quatro dos quais numa escola particular de Cascais). Directora da escola da Pena.

⁸⁴ Infelizmente, a criação do clube de informática, ideia da autoria das professoras “Clara” (directora) e da professora “Francisca”, e anterior ao início desta investigação, não vingou. O que não impediu essas duas professoras de trabalharem na sala de informática, fora do seu período lectivo, com grupos de crianças que lhe eram enviadas por outras colegas que continuavam a trabalhar nas respectivas salas.

⁸⁵ Pseudónimo.

b) Professora “Francisca”⁸⁶. 33 anos. Formação inicial na Escola do Magistério Primário do Funchal, concluída em 1981. 14 anos de serviço. Leccionando um terceiro ano.

c) Professora “Joana”. 45 anos. Formação inicial na Escola do Magistério Primário do Funchal. 25 anos de serviço (primeiro ano na escola da Pena). Leccionando a turma do primeiro ano que foi objecto deste estudo.

Onde costuma utilizar computadores?

a) em casa, sobretudo com o tratamento de texto, e na escola, utilizando-os no trabalho com os alunos, correndo o *LogoWriter*, e agora também para correr o *Windows*, uma vez que o *MegaLogo* corre nesse ambiente.

b) em casa, para fazer os seus trabalhos para a escola, e na escola, neste momento correndo o *Write* para que os alunos aprendam a utilizar o teclado e o rato, a dominar um pouco a escrita, a formatar o texto, esperando que essas aprendizagens facilitem a utilização do *MegaLogo*, quando começar a ser utilizado.

c) em casa, onde tem um *Macintosh*, que usa para fazer os seus textos. Fez um curso de utilização dos *Macintosh* mas não se considera grande utilizadora. Na escola ainda não utiliza, embora os seus alunos já tenham começado a trabalhar com o *MegaLogo* sob a orientação da professora “Clara”.

Qual é a utilidade dos computadores na educação?

a) Acredita que os computadores podem ser úteis na educação, sobretudo o Logo, que lhe parece bastante enriquecedor, na medida que leva os alunos a raciocinar, a pensar naquilo que vão fazer. E a fazer muitas descobertas que nem o próprio currículo prevê.

⁸⁶ Pseudónimo.

b) Acha que os computadores podem ser úteis na educação. Os alunos já chegam à escola despertos para as novas tecnologias e o simples facto de conseguirem fazer um texto centrado já é uma loucura para eles. Os alunos mostram-se muito mais motivados para trabalharem com os computadores, mesmo para a execução de tarefas que não necessitariam deles para serem realizadas. E até parece que cometem menos erros, porque eles são capazes de encontrá-los no écran, e emendá-los.

c) Acha que os computadores podem ser úteis na educação.

Receia ser substituída por um computador?

a) Não acredita que alguma vez os professores venham a ser substituídos pelos computadores, mas nunca se preocupou muito com isso. Acha que o computador nunca será completo, que também é necessária a relação humana. Pensa que o computador é simplesmente um instrumento de trabalho, capaz de melhorar a prestação das pessoas.

b) Não.

c) Não, porque os computadores não são criativos.

Na escola, os computadores devem estar na sala de aula ou numa sala específica?

a) Acha que seria preferível que os computadores estivessem na sala de aula, em vez de estarem na sala de informática. Mas como só há dez computadores para toda a escola com seis salas em dois edifícios, tem que se adaptar. Mas na sala de aula tira-se muito mais proveito do computador e das suas potencialidades. O computador na sala de aula traz muitas vantagens, tanto a nível de organização da turma como na facilidade de acompanhar os grupos.

b) Não estão mal onde estão (sala de computadores), porque não há hipótese de

equipar todas as salas de aula com eles.

c) Não estão mal onde estão (sala de informática).

A tecnologia é neutra ou pode modificar algo na escola?

a) Acha que a tecnologia pode modificar tudo o que se passa no interior da escola, sobretudo ao nível dos alunos, a quem são proporcionadas novas oportunidades de aprender. Quanto ao modo como os professores pensam o seu trabalho, como foi formada a utilizar computadores, pensa que a presença deles não modifica coisa nenhuma no seu modo de encarar a educação.

b) Acha que modifica. Primeiro porque é um elemento motivador que ajuda a desenvolver o raciocínio dos alunos. Desperta-os para uma escola diferente. Acha que a tecnologia utilizada tem que ver directamente com o que se pode, ou não, fazer dentro da escola.

c) Acha que modifica. Tanto é assim que já está, inclusivamente, a modificar a sua programação.

Qual o papel do 1º ciclo no total da escolaridade?

a) O seu papel é primordial, logo deveria merecer toda a prioridade. Infelizmente não é o que acontece na generalidade dos estabelecimentos. Por exemplo, a escola da Pena tem computadores, mas a sua sala de música não tem instrumentos musicais.

b) Acha que é o nível mais importante, e que a responsabilidade do professor é enorme, nesta fase. São as bases, desde as aquisições, à organização.

c) Acha que é o nível mais importante, por ser a base de todos os demais. É a grande oportunidade da aprendizagem e, para muitas crianças, a única.

Acha que ensina mesmo coisas aos alunos?

a) Acha que o professor ensina coisas, mas funciona mais como um impulsionador para que os alunos aprendam as coisas.

b) Pensa que o professor pode dar coisas aos alunos. Embora a tónica deva ser colocada na aprendizagem, não lhe parece que as crianças tenham que descobrir tudo sozinhas, ficando os professores simplesmente a assistir.

c) Pessoalmente, não gosta de ser a actriz principal na sala de aula. Prefere ter sempre um papel secundário, em que sejam os alunos a ensinar-se. Eles aprendem pela sociabilização, pela discussão. O papel do professor é mais de dinamizador da aprendizagem e do desenvolvimento das competências dos alunos.

O que acha da escola da Pena?

a) É uma escola é muito conhecida no meio (Funchal), e muito procurada por encarregados de educação que não residem na sua área de cobertura. É uma boa escola.

b) É um edifício com boas condições , uma escola boa, mas que não está convenientemente equipada. Faltam muitas coisas. Por exemplo, não há um retroprojector nem mapas do corpo humano.

c) É um edifício com boas condições, mas que não está convenientemente equipado. Faltam muitas coisas.

E dos professores?

a) Acha que são pessoas muito dedicadas, capazes de planificarem em conjunto as actividades escolares e de manterem um intercâmbio permanente de experiência.

b) Acha que são professores como os das outras escolas. Mas a presença dos

computadores levou à constituição de dois grupos: os pró e os contra. Não havia grupos organizados em torno de uma opinião sobre os computadores nas outras escola onde esteve.

c) Está na escola há um mês. Ainda não os conhece.

E dos alunos?

a) Pensa que há um desequilíbrio social entre os alunos. Há os provenientes do bairro da Ribeira de João Gomes, que vão sempre parar às turmas da tarde, e os provenientes de famílias de melhor situação sócio-económica que ocupam as turmas da manhã. É uma tradição com que não concorda e contra a qual tenta lutar, com pouco êxito até agora, sobretudo por reacção de alguns encarregados de educação de maiores recursos e, por vezes, de alguns professores.

b) Nunca teve alunos tão bons como estes noutra escola, quer no aspecto sócio-económico, quer na boa educação.

c) São semelhantes a outros com que já trabalhou, com a diferença de serem muito activos por terem todos passado pela pré-primária. Têm uma maturidade maior.

E dos auxiliares de acção educativa?

a) São poucos, quatro para trezentos e trinta alunos, dois edifícios, campos de jogos, balneários. E têm pouca formação, o que é comum a todas as escolas. Fazem o que podem, mas a escola está satisfeita com o seu trabalho que, dentro das limitações, é aceitável

b) Têm pouca formação.

c) São poucos e têm pouca formação para se ajustarem à nova designação de auxiliares de acção educativa.

A escola da Pena é diferente das outras escolas?

a) Acha que as escolas são todas diferentes. Estão a criar um projecto educativo que a diferencie. E pensa que são esses projectos os que podem romper com a massificação que uniformiza as escolas.

b) Pensa que não. Quando veio para cá, pensava que as famílias das crianças eram muito exigentes, e já constatou que não. Também esperava encontrar salas de aula mais abertas umas para as outras, mas já verificou que o trabalho da maioria dos professores é muito virado para dentro. Acha que as pessoas são muito cumpridoras, nos horários e nos programas, mas muito pouco abertas para o exterior. Há uma certa relutância em partilhar-se a experiência, e uma espécie de medo do julgamento dos outros. E muito tradicionalismo.

c) Pensa que não, infelizmente. Mas gostaria que fosse.

Comentário às entrevistas:

Uma vez que estas eram algumas das professoras da escola mais disponíveis para encarar a utilização dos computadores no seu trabalho docente, as suas respostas às questões com eles relacionadas não constituem surpresa, a não ser, talvez, pela positiva. De facto, algumas das respostas denotam, não apenas familiaridade com a utilização, mas sobretudo reflexão sobre essa utilização, como se depreende de afirmações como: *“Os alunos mostram-se muito mais motivados para trabalharem com os computadores, mesmo para a execução de tarefas que não necessitariam deles para serem realizadas. E até parece que cometem menos erros, porque eles são capazes de encontrá-los no écran, e emendá-los”*, ou *“seria preferível que os computadores estivessem na sala de aula, em vez de estarem na sala de informática. (...) Mas na sala de aula tira-se muito mais proveito do computador e das suas potencialidades. O computador na sala de aula traz muitas vantagens, tanto a nível de organização da turma como na facilidade de acompanhar os grupos”*.

Sobre o modo como as professoras assumem o seu papel, é interessante verificar como, ainda que duas delas não deixem de apontar que os professores *ensinam coisas*,

preferem colocar-se na situação a que poderíamos chamar de catalisadoras da aprendizagem dos alunos, resumindo uma delas, a professora da turma do primeiro ano, essa atitude na expressão: *“não gosta de ser a actriz principal na sala de aula”*.

Quanto às opiniões de cada uma das entrevistadas sobre os seus colegas, parece digno de realce o facto da directora, que é a professora da escola que mais deve interagir com os outros professores devido à especificidade do seu cargo, considerar que são *“pessoas muito dedicadas, capazes de planificarem em conjunto as actividades escolares e de manterem um intercâmbio permanente de experiência”*. Em contraste, outra docente que respondeu à entrevista (a terceira acabava de chegar à escola e não tinha opinião formada) afirmou que *“esperava encontrar salas de aula mais abertas umas para as outras, mas já verificou que o trabalho da maioria dos professores é muito virado para dentro”*, que há *“uma certa relutância em partilhar-se a experiência, e uma espécie de medo do julgamento dos outros”*, tendo a presença dos computadores levado *“à constituição de dois grupos: os pró e os contra”*, não havendo grupos organizados em torno de uma opinião sobre os computadores nas outras escola onde esteve.

O contraste entre aquelas duas afirmações merece alguma reflexão. Feiman-Nemser e Floden (1986, p. 508) ao afirmarem que *“teachers have peers but not colleagues”*, para sintetizarem o que é norma da interacção entre professores, que normalmente trabalham isolados e que, ainda que se encontrem *“in the lunchroom, in staff meetings, and throughout the building, (...) seldom employ these interactions as opportunities to discuss their work or to collaborate on shared problems”* (1986, p. 509), encorajariam à consideração como mais plausível da opinião manifestada pela segunda professora. Os professores da escola da Pena não constituirão, por ventura, um grupo de professores com hábitos tão diferentes da generalidade dos professores ao ponto de, aparte as reuniões de programação, trocarem sistematicamente opiniões sobre questões de pedagogia ou de metodologia, por exemplo. No entanto, o reconhecimento da existência de dois grupos, um pró e outro contra, a utilização dos computadores parece convidar à aceitação da existência uma troca, mais ou menos informal, de pontos de vista, pelo menos sobre a utilidade do uso de computadores em actividades escolares.

Outra questão que parece relevante, e que já foi indiciada, é a que se relaciona com o modo como as três professoras caracterizam os alunos da escola. Duas das professoras

ênfatizam a “qualidade” e a maturidade média dos alunos, comparando-os com outros com quem trabalharam anteriormente, enquanto que a outra prefere realçar a segregação social imposta entre eles por alguns encarregados de educação e apoiada por alguns professores, cuja materialização consiste na organização de turmas da manhã para os de melhor condição sócio-económica.

Em todo o caso, o conjunto das respostas às entrevistas contém matéria suficientemente informativa que, em conjunto com dados extraídos do questionário e impressões recolhidas ao longo da observação, ainda que não especialmente focada, realizada ao longo dos anos, permitirá arriscar uma caracterização sintética da escola.

2.3 Os auxiliares de acção educativa

Uma menção é, ainda, devida aos auxiliares de acção educativa, três funcionários e uma funcionária de limpeza, que trabalham na escola. Nas palavras de uma das professoras que foi entrevistada, esse funcionários “*são poucos e têm pouca formação para se ajustarem à nova designação de auxiliares de acção educativa*”. O seu papel na vida da escola da Pena resume-se ao papel que os seus colegas exercem nas restantes escolas do primeiro ciclo.

3. Uma síntese em forma de retrato

A escola da Pena é um lugar onde confluem elementos antagónicos relacionados com épocas diferentes e diferentes concepções de escola e de educação.

Atentemos, em primeiro lugar, nos edifícios que a compõem. Inseridos numa rua ladeada de frondosas acácias numa zona residencial calma da cidade do Funchal, a sua arquitectura está muito ligada a determinado período da nossa História - o Estado Novo - e a uma concepção de ensino primário coincidente com a escolaridade obrigatória, que considerava a coeducação inconveniente. Daí a existência de dois edifícios quase geminados, um para cada sexo, cuja separação física ocorre sobretudo pela inclinação do terreno, e cuja actual integração continua a ser problemática. De facto, a comunicação entre os dois edifícios é feita pelo exterior, e existem equipamentos únicos cuja localização resulta menos cómoda para a população do outro edifício. São os casos

do telefone, que fica no edifício mais elevado, e da sala dos computadores, do gabinete da directora, da fotocopiadora e da cantina, que ficam no edifício mais a sul.

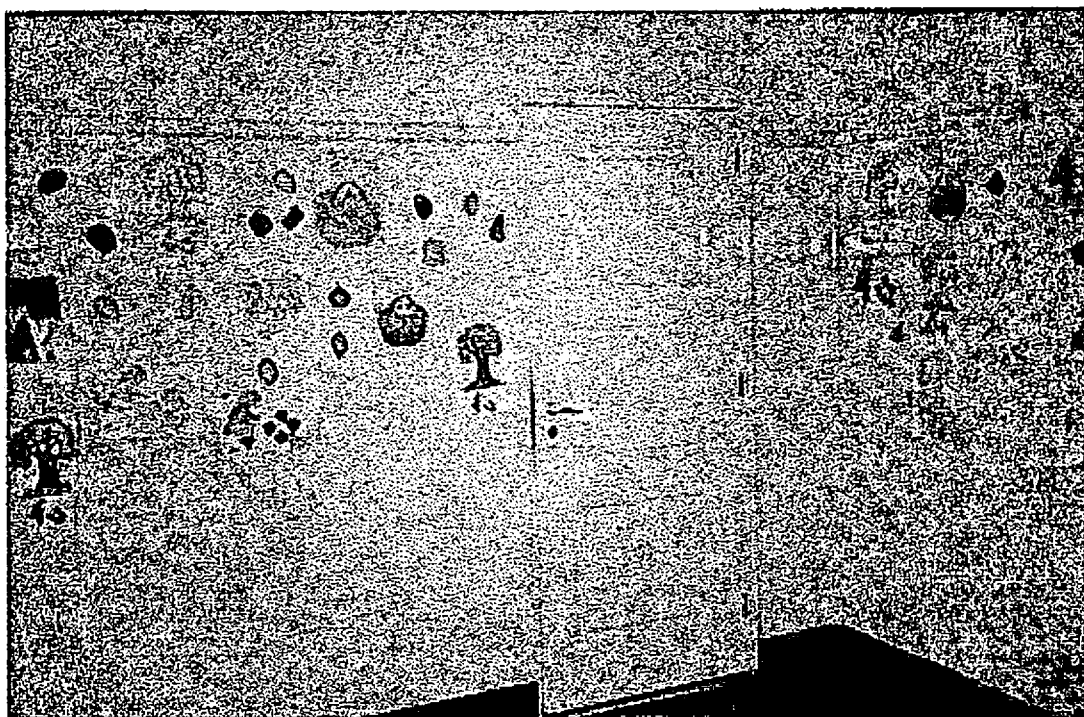


Foto 8 - Uma sala de aula para cá da porta.

As suas salas de aula não comunicam umas com as outras, funcionando normalmente de portas fechadas.

Trata-se de uma escola onde, por ironia, os primeiros computadores chegaram anos antes do telefone e cuja tecnologia instalada antes de 1987 era, sensivelmente, a mesma que equipava as escolas primárias públicas nos anos trinta ou quarenta.

Uma escola cujo corpo docente tinha, em média, 45 anos e uma diferença de idade de quase 30 entre a professora mais jovem e a mais idosa, que já tinha atingido os 59 anos e completado mais de trinta e cinco de serviço. Mas onde, apesar das diferenças de idade, do tipo de formação inicial que frequentaram e do tipo de experiência profissional que têm vivido, podem acontecer situações como a que se pretende ilustrar com a fotografia seguinte, em que três professoras participam em conjunto numa sessão de trabalho, com alguns alunos de uma delas, na sala dos computadores.

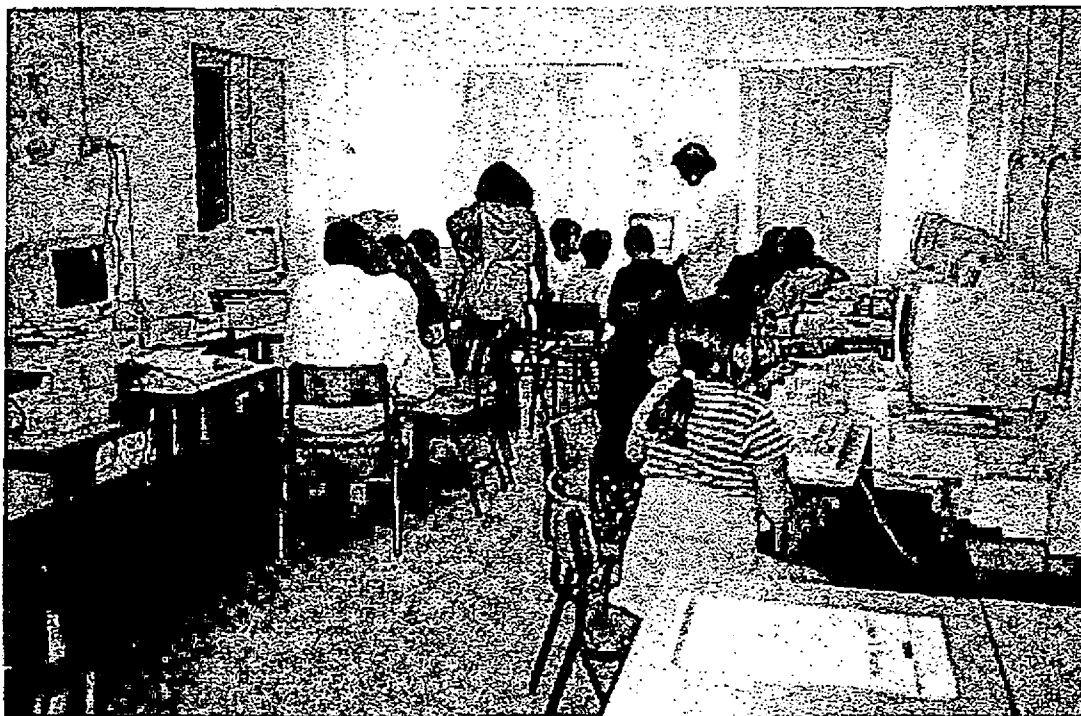


Foto 9 - Alunos e três professoras trabalhando na sala dos computadores⁸⁷.

Uma escola cujos alunos são provenientes de estratos sociais bastante diferenciados, embora os oriundos de famílias mais favorecidas ocupem, preferencialmente, turmas da manhã, que têm, em média, mais cinco alunos do que as da tarde.

Uma escola sob a pressão de famílias mais influentes ou de maiores recursos, que serão provavelmente as melhor informadas, e que estará relacionada com a existência de computadores na escola desde 1987 e, evidentemente, com o juízo que farão da competência profissional das professoras.

Uma escola onde resiste uma corrente minoritária de professoras que ignora a presença dos computadores apesar de tudo e não se coíbe de criticar, mais ou menos abertamente, a sua utilização.

⁸⁷ Esta sessão de trabalho decorreu no início do ano lectivo.

Capítulo VIII Os antecedentes imediatos do estudo

1. Preparação do ano lectivo 1997/98

A escola preparou o ano lectivo de 1997/98 segundo a rotina habitual: aceitaram-se as matrículas e constituíram-se as novas turmas, actualizou-se o regulamento interno e realizaram-se as reuniões de planificação. A única excepção à rotina comum do início de ano lectivo de qualquer escola do primeiro ciclo terá sido a consideração da sala de computadores, que surgiu na planificação através da marcação de tempos de utilização destinados às turmas cujos professores tivessem manifestado interesse nesse sentido, e da tentativa da criação de um clube de informática que funcionaria sempre que a sala de computadores estivesse livre.

A directora da escola, uma vez que estava dispensada da componente lectiva durante o exercício do seu cargo e tinha abordado a utilização de novas tecnologias na educação durante a sua formação inicial, manifestou-se disponível para ajudar as colegas interessadas a conhecerem melhor os meios informáticos disponíveis na escola e a utilizá-los eventualmente no trabalho com os seus alunos. Também estava disposta a acompanhar a utilização da sala de informática por alunos e professoras em actividades relacionadas com o clube de informática já referido, no que seria coadjuvada pela professora “Francisca”.

O plano desse clube de informática, que acabou por nunca ser posto à prática uma vez que a adesão posterior da escola a essa ideia foi praticamente inexistente, era como se transcreve:

“Introdução:

As actividades propostas no plano em anexo têm por objectivo sensibilizar os alunos para as novas tecnologias de informação.

O ensino dos finais do século XX não é o mesmo que os nossos antepassados

tiveram, daí que as crianças necessitem de outras formas de aprender e desenvolver o raciocínio e a criatividade ludicamente.

É necessário preparar as crianças para o futuro, dar-lhes as bases para que consigam atingir com sucesso as suas metas e realizar os seus projectos.

A nossa escola possui um elevado número de alunos por turma, cerca de 22, 23 e até algumas com 25. Assim, torna impossível o professor utilizar a sala de informática com todos os alunos ao mesmo tempo, uma vez que não pode abandonar os restantes sozinhos na sala.

A sala de informática será utilizada por todos os professores da escola, com uma hora semanal para cada turma.

A professora "Clara" dará apoio aos alunos das professoras do 1º, 2º e 4º ano e a professora "Francisca" aos do terceiro ano, conforme calendarização na folha em anexo.

Objectivos	Conteúdos	Actividades	Materiais
<ul style="list-style-type: none"> Sensibilizar e criar interesse nas crianças pelas novas tecnologias de informação. Desenvolver o raciocínio. Estimular a criatividade. Aprender a digitar um texto, a usar menus e o rato. Criar os seus projectos através do programa 'Logo' e 'Megalogo'. 	<ol style="list-style-type: none"> Iniciação ao windows. <ol style="list-style-type: none"> Noções elementares. Digitação de um texto. Centralização de títulos. Alinhamento à esquerda, à direita, centrado, negrito, sublinhado. Programa 'Logo' e 'Megalogo' <ol style="list-style-type: none"> Digitação de um texto e decorá-lo com figuras estereotipadas do Logo. Mudança da cor da tartaruga. Mudança da figura da tartaruga. Criação de um desenho sozinhos através de uma folha específica. Transpor o desenho para a folha de trabalho. Construção de figuras geométricas. Elaboração de um projecto pelos próprios alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> Encadernação dos trabalhos realizados pelos alunos. Exposição e divulgação de trabalhos. 	<ul style="list-style-type: none"> Computadores Impressora Caderno Lápis Borracha Afiador⁸⁸ Lapiseira⁸⁹ azul Lapiseira vermelha".

⁸⁸ Apara-lápis.

⁸⁹ Esferográfica.

HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO SALA DE INFORMÁTICA

Horas	2 ^a	Professor	3 ^a	Professor	4 ^a	Professor	5 ^a	Professor	6 ^a	Professor
8h 30m			X	Prof ^{te} Noemi						
9h 30m							X	Prof ^{te} Estelina	X	Prof ^{te} Domingas
10h									X	Prof ^{te} Ana
11h			X	Prof ^{te} Paulina					X	Prof ^{te} Nilda
11h 30m					X	Prof ^{te} Lucia				
12h			X	Prof ^{te} Zilma			X	Prof ^{te} Estelina		
16h	X	Prof ^{te} Leticia			X	Prof ^{te} Maria	X	Prof ^{te} Maria	X	Prof ^{te} Leticia
18h	X	Prof ^{te} Paula								

OBSERVAÇÕES: O clube de Informática funcionará
nas restantes horas disponíveis

Fig. 5 - Horário de funcionamento da sala de computadores

Deve ser esclarecido que a elaboração deste plano não contou com a participação do investigador, que apenas teve conhecimento da sua existência já depois da sua aprovação. Este esclarecimento é necessário porque, a partir do momento em que decidiu realizar este estudo na escola da Pena e fixou o ano lectivo de 1997/98 para a recolha de dados, o investigador, cuja presença na escola não era propriamente estranha, iniciou nela uma série de contactos destinados a encontrar uma base institucional para o trabalho que iria desenvolver. Nesses contactos incluíram-se várias reuniões de trabalho com a directora, com o objectivo de lhe dar conhecimento do tipo de estudo que tencionava fazer e para trocarem pontos de vista sobre a utilização dos computadores existentes na escola. A maioria dessas reuniões de trabalho realizou-se no final do ano lectivo anterior e, além da discussão de perspectivas sobre o uso educativo dos computadores, serviram para se rever o *software* já anteriormente instalado na escola, e para estudar o *MegaLogo* que tinha, entretanto, sido adquirido.

Dessas reuniões o investigador colheu a convicção do interesse da directora em promover activamente a utilização dos computadores pelas suas colegas ao ponto de

estar disponível para aceitar trabalhar com elas, mas não se apercebeu da intenção da directora de, com a colaboração de uma colega, iniciar um clube de informática.

Infelizmente, a ideia da fundação do clube não singrou, permanecendo a sala de computadores quase sempre deserta fora do horário de funcionamento atribuído a algumas turmas, e em nenhum caso vieram alunos do turno contrário trabalhar em projectos relacionados com o clube. Esse inêxito não invalida, no entanto, a reflexão que a escola terá feito em torno da sua criação e consubstanciada no plano apresentado, que constituiu uma parte importante da actividade de preparação do novo ano lectivo.

Pela parte do investigador, a preparação do ano lectivo incluiu, para além das já referidas reuniões com a directora e uma vez que o estudo que se dispunha efectivar implicava uma presença assídua no interior da escola, a solicitação, da necessária autorização de permanência na escola à respectiva tutela, que foi concedida, conforme o documento que em seguida se reproduz.

DIREÇÃO REGIONAL DE INOVAÇÃO E GESTÃO EDUCATIVA

DECLARAÇÃO

Declara-se que o Mestre Carlos Nogueira Fino se encontra a desenvolver um Projecto de Investigação na Área da Informática, subordinado ao tema “Alteração da Cultura da Sala de Aula motivada pela utilização de computadores”, pelo que lhe é facultado o acesso à Escola do 1º Ciclo da Pena, no âmbito do desenvolvimento do referido Projecto.

Funchal, 20 de Outubro de 1997

A DIRECTORA REGIONAL



(Ângela Borges)

Fig. 6 – Autorização de acesso à escola

2. A selecção da turma objecto do estudo

Como é evidente, a autorização oficial para permanecer no interior da escola, mesmo somada à atitude positiva da directora da mesma em relação à investigação, não era suficiente para franquear as portas das salas de aula ao investigador. Qualquer professora se sentiria no direito de lhe vedar o acesso à sua sala sem necessitar de

avancar qualquer tipo de explicação. Igual princípio se aplicaria à sala dos computadores. Mesmo aí, território mais “neutro”, a sua presença careceria sempre do acordo da respectiva professora. Além do mais, estava longe dos seus propósitos forçar fosse o que fosse ou parecer, simplesmente, intruso. O seu desejo era vir a ser “adoptado” pelo grupo em observação, de modo a perturbar o mínimo possível a sua dinâmica.

O objectivo do investigador era observar uma turma do primeiro ano, embora estivesse disponível para outra solução se a primeira não se revelasse possível. Seria, no entanto, condição essencial que a professora aceitasse a sua presença e que estivesse disposta a tentar integrar curricularmente a actividade da sala de aula e a actividade da sala dos computadores. A directora da escola prontificou-se a ajudar a encontrar as turmas que preenchessem aquele requisito.

A evolução dos acontecimentos acabou por facilitar a concretização desse objectivo, mau grado a dificuldade, inesperada e de certo modo frustrante, que se verificou quanto à adesão das professoras da escola à ideia de serem observadas. Já Outubro ia em meados e apenas duas professoras tinham manifestado aceitar a presença do investigador como observador. Uma delas era a professora “Joana” de um primeiro ano de manhã, e a outra a professora “Luísa”, de um quarto ano da tarde. Todas as restantes professoras, mesmo as que afirmavam utilizar regularmente computadores para trabalhar com os seus alunos, incluindo neste grupo a professora “Francisca” que tinha sido co-autora do projecto do clube de informática, informaram que não se sentiriam à vontade a trabalhar com os seus alunos se se sentissem observadas por alguém de fora do grupo. E as duas professoras, que aceitariam ser observadas, declararam não se sentirem aptas a trabalhar na sala de computadores sem ajuda, o que implicaria ou a presença assídua da directora (que tinha disponibilizado várias horas ao longo da semana para apoiar colegas na sala de computadores, conforme o calendário anteriormente apresentado), ou uma observação participante da parte do investigador, ou ambas as coisas.

Foi, portanto, com base nestes constrangimentos que tudo começou a acontecer, realmente.

O investigador não sentia, em princípio, problema de maior, a não ser de natureza epistemológica, em aderir à ideia de se envolver no trabalho das turmas muito para além do que preferiria, ou julgaria desejável, à partida. De facto, já tinha experimentado trabalhar directamente com crianças em experiências de utilização da linguagem Logo, e tinha desenvolvido estratégias de intervenção que não se importaria de voltar a testar, e partilhar, com outros professores, se fosse necessário. Além de que não lhe parecia haver outra alternativa enquanto as professoras não se sentissem seguras a actuar sem ajuda, nos casos em que a professora “Clara” não estivesse disponível.

Do que se passou em redor da turma da professora “Joana” dará conta o resto deste trabalho. Porque a história da observação da outra turma se descreve em poucas palavras:

A turma de quarto ano da professora “Luisa” tinha 25 alunos, enquanto que a escola dispunha apenas de dez computadores. Como a professora “Luisa” não estava suficientemente familiarizada com os computadores e nunca tinha tido a oportunidade de reflectir sobre como eles poderiam ser utilizados na educação, a directora, professora “Clara” iria trabalhar com os seus alunos divididos em dois grupos. A intenção de ambas era evitar terem que formar grupos de mais de dois alunos a trabalhar em cada computador, mas essa solução implicava a permanência da professora “Luisa” na sua sala, onde continuaria a trabalhar com os restantes alunos.

A solução encontrada talvez resolvesse a questão do número de alunos por computador, mas levantava outras de bem mais difícil resolução. Como articular a actividade da sala de aula com a da sala de computadores? Teria a professora “Clara” disponibilidade para estar a par da programação do trabalho da sua colega, ao ponto de haver entre elas uma empatia tão grande que resultasse numa verdadeira integração dos respectivos contributos, uma na sala de aula e outra na sala dos computadores? E quando a professora “Clara” não estivesse disponível? Seria o investigador capaz de garantir essa unidade?

A situação, que à partida já parecia suficientemente comprometida, tornou-se ainda mais difícil quando a professora “Clara” não pode estar presente no início de duas sessões consecutivas de trabalho na sala dos computadores. Os alunos foram, ainda

assim, enviados à hora habitual pela respectiva professora, tendo chegado à sala dos computadores sem terem tido qualquer esclarecimento prévio sobre as tarefas que iriam realizar. A sensação do investigador foi a de que a professora “Luisa” lhe entregara, com toda a naturalidade, metade da sua turma, enquanto continuava a trabalhar autonomamente com a outra metade, o que o convidava a acreditar que ela estava implicitamente a aceitar, ou a sugerir, uma divisão do trabalho em que ela “daria” a matéria do programa, e quem estivesse com os alunos na sala dos computadores “daria” computadores.

Nas escolas de primeiro ciclo sediadas na região autónoma da Madeira, há muitos anos que trabalham professores especializados em educação física ou em educação musical que, sob a orientação de gabinetes coordenadores, têm por missão apoiar os seus colegas na área em que se especializaram. Em boa parte dos casos, aquele apoio foi-se paulatinamente transformando numa espécie de taylorização, com o professor especialista actuando exclusivamente na sua área de competência, nem sempre acompanhado pelos professores responsáveis pelas turmas. Parece claro que esse facto, não só compromete a recomendação de monodocência para este grau de ensino, como não facilita a plena integração das várias áreas curriculares, apesar de também ser verdade que uma boa parte dos professores do primeiro ciclo em serviço não dariam tanto ênfase aquelas expressões na sua programação caso não houve apoio externo. Daí que o investigador não descortinasse nada de especial na facilidade com que a professora “Luisa” enviava os seus alunos para uma actividade que ela confessadamente não dominava. A atitude da professora até se poderia considerar uma atitude positiva, que visava não impedir o acesso dos alunos a uma oportunidade de se familiarizarem com o mundo dos computadores, apesar de incorrer fatalmente no “pecado” de colocar a actividade na sala dos computadores num plano extracurricular.

No entanto, o que se pretendia era estudar a cultura emergente da actividade de uma turma na sala dos computadores em regime integrado e em monodocência, em que a professora da turma fosse responsável pela organização do contexto geral da aprendizagem, incluída a sala de computadores, mesmo que para isso precisasse de algum apoio especializado, esperando-se que esse apoio se fosse tornando menos necessário à medida que crescesse a sua segurança no diz respeito à utilização da tecnologia envolvida. Por sua parte, o investigador estava disponível para trabalhar com

qualquer das professoras, dentro e fora das sessões de observação, mas visando a sua autonomização progressiva no domínio da tecnologia e na maneira de integrar o seu uso na globalidade da acção educativa. Não estaria, seguramente, interessado em aceitar uma situação que, não só não preenchia um pré-requisito da investigação, como ainda por cima serviria para agravar a taylorização do primeiro ciclo com a qual, manifestamente, discorda.

Optou-se, por isso, por não continuar a considerar aquela turma, preferindo-se focar toda a atenção e empenhamento na restante, que, além do mais, tinha a vantagem de ser do primeiro ano, como se preferia, de ser mais pequena (dezanove alunos) e de ser orientada por uma professora que, tendo entendido perfeitamente o significado da presença e da participação de um observador exterior à escola, mostrava estar disposta a aceitar enfrentar os desafios daí decorrentes.

Capítulo IX Resultados (respondendo às perguntas) - a descrição de uma cultura

*"It is through others that we develop into ourselves"*⁹⁰

Vygotsky (1930)

Como se referiu no capítulo sobre a metodologia, foram recolhidos, e tratados de forma diversa, dois tipos de dados: os primeiros, destinados à caracterização da escola e da turma que é objecto deste do estudo, foram apresentados num capítulo anterior; os segundos, recolhidos da observação participante da actividade da turma na sala de computadores e destinados a caracterizar a cultura emergente dessa actividade, apresentam-se em seguida.

Refere-se, ainda, no capítulo sobre a metodologia, que a análise dos dados foi elaborada de modo a originar um texto em que se procurou entrelaçar uma tentativa de estilo diarístico com uma organização semelhante a respostas a *FAQs*⁹¹ (*frequently asked questions*), sendo cada resposta uma tentativa de esclarecer cada uma das questões levantadas. O estilo "diarístico" encontra-se presente, como se disse, sobretudo na tentativa de responder à primeira pergunta - a que trata dos ambientes e do tipo de tarefas relacionados com a exploração dos vários programas de computador pela turma, devendo-se a sua relativamente grande extensão, quando comparada com as seguintes, precisamente à adopção de estilo "diarístico", em que se considerou importante fornecer tanta evidência quanto possível, de modo a permitir a reconstituição do percurso da

⁹⁰ Vygotsky (1981, p. 161).

⁹¹ Esta opção foi inspirada pelas *FAQs* (*frequently asked questions*), muito utilizadas em instruções de operação de *software* e de *hardware* e em regras de conduta na utilização da Usenet (*NETiquette*). As *FAQs* apresentam-se habitualmente em suportes físicos como manuais, disquetes, cd-rom ou em páginas de hipertexto, como as da *World Wide Web*.

turma ao longo do ano lectivo e a apreciação da evolução dos artefactos produzidos durante esse percurso.

As restantes adoptaram decididamente um estilo de respostas a *FAQs*, decorrendo a gradual diminuição da respectiva extensão do facto de, não se tratando de compartimentos estanques, irem as respostas anteriores esclarecendo parcialmente as questões seguintes.

Convém referir, ainda, que os dados são objecto de um primeiro nível de discussão no momento em que se apresentam, voltam a ser discutidos na conclusão de cada pergunta, e tornarão a ser objecto de discussão no capítulo X, numa tentativa reiterada de conferir à narrativa um carácter marcadamente interpretativo.

1. Resposta à pergunta a)

(Ambientes que emergiram, directa ou indirectamente, da utilização dos computadores correndo programas como o MegaLogo e o MegaPaint, o Paintbrush e o Win-Logo; tarefas e habilidades requeridas, ou proporcionadas, por esses ambientes)

Quando começaram a frequentar a sala dos computadores, já as crianças que fazem parte desta turma estavam habituadas a trabalhar perto umas das outras, a partilhar a mesma sala, as mesmas mesas de trabalho, e a desempenhar tarefas semelhantes sob a orientação da mesma professora. Mas a partilha do espaço e a proximidade física não significavam que as tarefas deixassem de ser desempenhadas de forma individualizada. Um grupo de alunos poderia, por exemplo, ocupar a mesma mesa de trabalho e seguir a mesma orientação geral sobre uma determinada actividade tentando alcançar objectivos idênticos, e estarem todos a trabalhar individualmente, cada um na sua folha, no seu caderno, no seu livro. É claro que o conjunto da turma também já tinham participado em actividades mais colectivas, como ouvir uma história, discutir acontecimentos (pedindo par intervir levantando o braço e esperando a vez), cantar uma canção, jogar. No entanto, se é verdade que as canções e alguns jogos requerem comunhão de esforços e de propósitos, a generalidade das actividades da sala de aula costumava enfatizar desempenhos e prestações de carácter marcadamente individual.

A sala de computadores, por causa da sua estrutura, e por causa da especificidade da

actividade que proporcionava, aconselhava a organização do trabalho dos alunos numa base diferente. Em primeiro lugar, o número de computadores disponíveis equivalia a metade do número de alunos, o que sugeria o seu agrupamento em pares. Esse agrupamento implicava que, para que dois alunos trabalhassem no mesmo computador e ao mesmo tempo, teriam de ter em comum a realização da mesma tarefa. Depois, mesmo que a definição da tarefa estivesse obrigatoriamente a cargo da professora, a planificação da sua concretização teria de ser negociada entre os dois elementos de cada par, segundo princípios sugeridos pela professora ou auto-assumidos pelos directamente interessados. E finalmente, fosse qual fosse o programa de computador que estivesse a ser utilizado para desempenhar uma determinada tarefa, esse programa incluiria sempre um quadro de referências e um conjunto de ferramentas para o seu desempenho. Ora esse quadro de referências e essas ferramentas não coincidiriam, necessariamente, com as disponíveis habitualmente na sala de aula, e com as quais os alunos já se iam familiarizando.

Na sala de computadores, a tecnologia utilizada, a actividade proposta, o agrupamento dos alunos, a frequência dos acessos, condicionariam sempre, e de maneira particular, o ambiente geral em que se iria trabalhar. No entanto, esses condicionantes não serão, provavelmente, os únicos nem, obrigatoriamente, os mais importantes. Para além deles, de acentuada natureza prática, existem outros, de raiz mais conceptual, cuja influência, nomeadamente nas atitudes da professora e do investigador (participante), se foram revelando determinantes, reflectindo-se nos contornos dos ambientes de aprendizagem que foram emergindo na sala dos computadores. Esses determinantes teóricos têm que ver com as concepções de natureza educativa, assumidos pela professora e pelo investigador, que já foram discutidos em outros momentos deste trabalho, e que são os que se relacionam com a discussão do papel e a efectividade da tecnologia, e os debates em redor do Logo, do construtivismo/construcionismo e dos contributos de Vygotsky, fundamentalmente.

De facto, foi intenção e cuidado permanente da professora (e do investigador) zelar por que a prática na sala dos computadores decorresse de acordo com as principais conclusões extraíveis do debate em torno daquelas problemáticas.

No que diz respeito, concretamente, à atmosfera da sala dos computadores, pode-se

afirmar que a sala parecia ter, aos olhos do investigador e quando vazia, algo de laboratório com uma saturação quase palpável de tecnologia. Equipada com dez computadores, quatro impressoras, uma fotocopiadora, um robot (tartaruga *Roamer*) e respectivo controlador por infravermelhos, e organizada como a fotografia documenta, para evitar um emaranhado de fios de ligação onde os utentes pudessem tropeçar, a sala tinha uma atmosfera em tudo diferente do aconchego quase familiar da sala de aula.

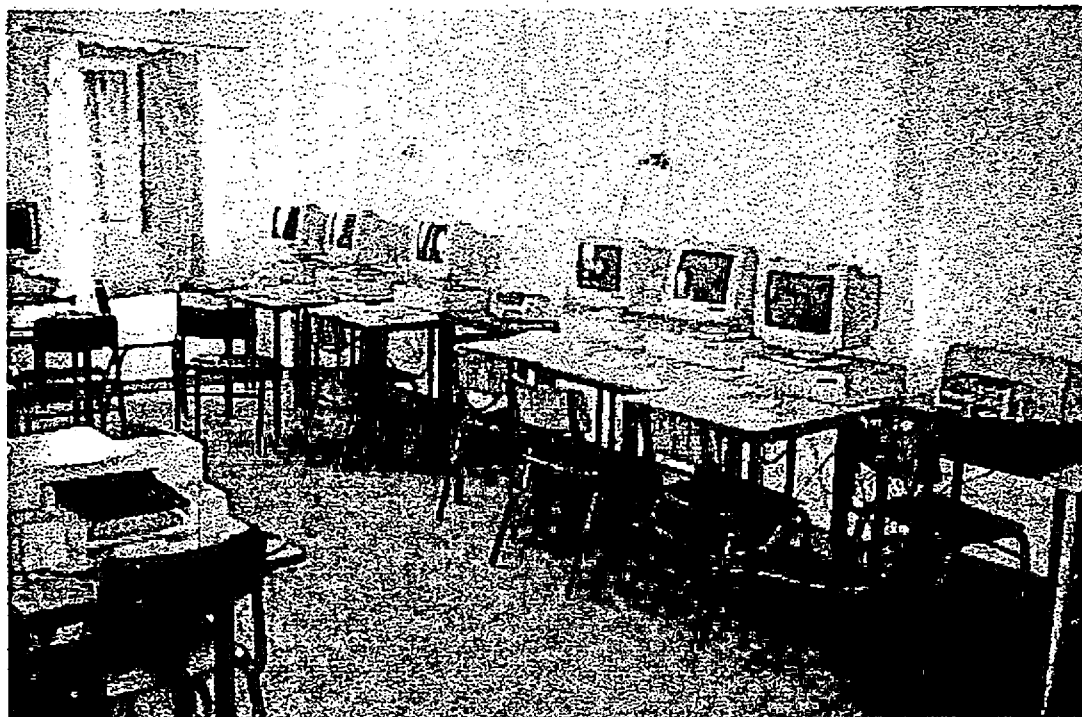


Foto 10 –Sala de computadores da escola da Pena

Se coubesse ao investigador decidir sobre o “melhor” local para a colocação dos computadores, reflectindo sobre o interesse da investigação e da turma em questão, e não sobre o interesse geral da escola, os computadores teriam sido incluídos na aula de aula, de modo a passarem a fazer parte integrante do seu ambiente. Teriam sido poupadas, por essa via, dezenas de deslocações ruidosas da turma pelo labirinto da escola e, provavelmente, o misto de ansiedade, excitação, sofreguidão com que a generalidade dos alunos encarava o momento de entrar naquela espécie de templo, onde iriam proceder ao exercício de actividades muito especiais e rodeadas de uma espécie de mistério. Mas, como é lógico, não só não coube ao investigador decidir, como a criação de uma sala de informática na escola foi decidida com base na ideia de que os computadores estariam ao serviço de toda a comunidade escolar, e não apenas de uma turma.

Seja como for, a sala de computadores tinha essa atmosfera própria, em nada semelhante à que se respirava em cada uma das salas de aula da escola, e essa atmosfera era o primeiro dado incontornável para a compreensão do ambiente de aprendizagem que decorreria no seu interior. Nesse ambiente, os pares de alunos sentavam-se habitualmente em frente dos vários écrans, formando uma linha em forma de U, de modo que ficava, atrás de todos eles, um espaço vazio, apenas povoado pela(s) professora(s) e pelo investigador. Com essa organização espacial eram inviáveis, por exemplo, todas as tentativas da professora para obter a atenção da turma, como unidade. Essa impossibilidade decorria, como é de se supor, da própria disposição dos alunos e, evidentemente, da fascinação que os écrans exerciam sobre eles.

Portanto, a primeira mudança no relacionamento entre a turma e a professora decorreu no tipo de comunicação elegível: a professora passou a deslocar-se de par em par de alunos, por sua iniciativa ou por solicitação daqueles, para poder comunicar eficazmente, excluindo quaisquer tentativas de obter a atenção de toda a turma, em simultâneo, a não ser para marcar o final da sessão de trabalho.

Além disso, cedo se constatou que cada programa a correr nos computadores continha elementos internos que provocavam alterações específicas na atmosfera geral da sala. Essas alterações ficavam a dever-se ao tipo de actividades cuja realização proporcionavam, às capacidades, habilidades ou competências que solicitavam, ao maior ou menor desafio que a sua operação colocava aos vários pares de alunos, e aos artefactos (desenhos, projectos) cuja elaboração permitiam. As questões da dificuldade e da motivação, que poderiam ter-se revelando, se relacionadas de forma indirectamente proporcional, determinantes, nunca chegaram a assumir grande significado. A generalidade dos alunos trabalhou sempre com grande concentração ao longo de praticamente todas as sessões de trabalho, independentemente da dificuldade maior ou menor com a operação dos programas explorados e, quase sempre, independentemente da tarefa que se pretendia realizar. Por seu lado, a professora, que ia observando e reflectindo, e discutindo assiduamente com o investigador o desenrolar dos acontecimentos, propunha a exploração de alternativas sempre que dificuldades aparentemente inultrapassáveis pareciam conduzir a um impasse.

Todos os programas utilizados, com excepção do *Win-Logo* que só foi utilizado para controlar a tartaruga de solo, corriam sobre a mesma plataforma - o *Windows 3.11* - e partilhavam os recursos dos computadores da mesma maneira. Quer isto dizer que quem fosse capaz de carregar o *Paintbrush* era capaz de carregar o *MegaLogo* ou qualquer outra aplicação concebida para correr em *Windows*, em cujos ambientes particulares os ratos, os teclados e a impressora funcionavam segundo os mesmos princípios, comuns a todas as aplicações destinadas a correr nessa plataforma. De modo que o primeiro grande ambiente de aprendizagem que emergiu na sala de computadores foi o que se relacionou com a operação dos próprios computadores, elemento desconsiderado pelo currículo do primeiro ciclo que não deixa de apelar à sua utilização quando possível.

Antes de se iniciarem as sessões de trabalho, o investigador especulava sobre a maneira de serem explicados aos alunos, presumivelmente neófitos no que se referia à operação com computadores, conceitos tão esotéricos como cursor, e a sua relação com o rato e a respectiva seta, a acção das teclas *esc*, *ctrl*, *alt gr*, *shift*, *caps lock*, *delete* e *backspace*, etc, (em inglês na generalidade dos teclados portugueses). É com alívio que constata como essa preocupação era desnecessária, uma vez que para os alunos bastou observar a utilização daquelas teclas, e o efeito daquelas metáforas gráficas, para se sentirem encorajados a aplicá-las acto contínuo, sem dependerem de teorizações explícitas de nenhum tipo. Como alguns alunos já tinham contactado com computadores anteriormente, alguns tinham-nos nas suas casas, essas questões, próprias de quem sofreu o impacte da informatização da sociedade já no decorrer da vida adulta, eram dados quase que adquiridos *a priori*.

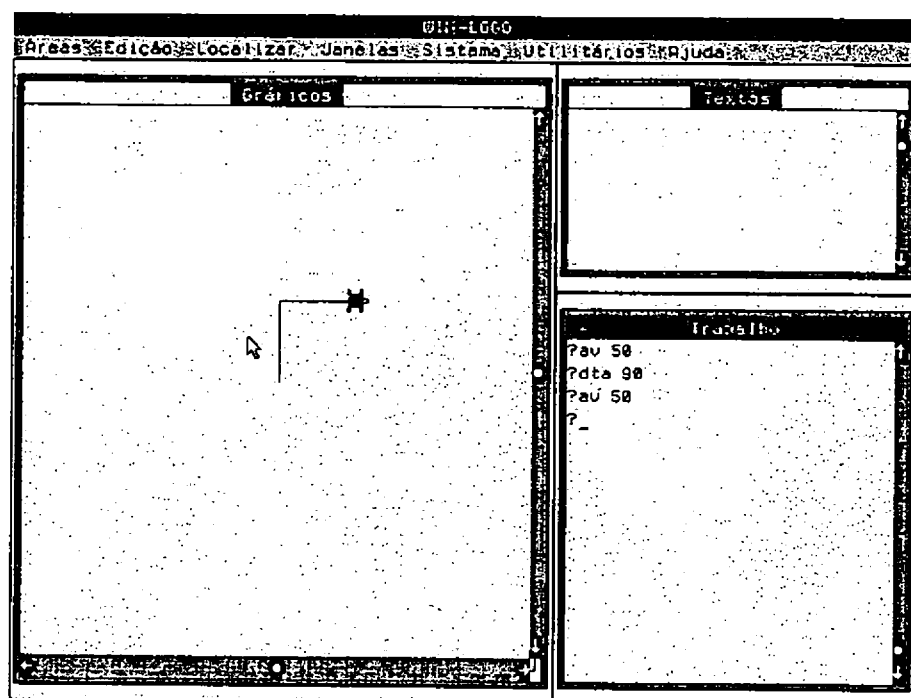
1.1 O ambiente do *Win-Logo* e da tartaruga *Roamer*



Foto 11 - A turma em redor da tartaruga *Roamer*

Se a tartaruga, que acendia os olhos, avançava e recuava, virava à direita ou à esquerda, fazia subir ou descer a caneta, e desenhava, era um objecto, quase um brinquedo, capaz de atrair a atenção e a curiosidade dos alunos, o mesmo não se poderá dizer, infelizmente, do *Win-Logo*, com o qual se comunicava com ela, via computador. De facto, a qualidade dos *drivers* incluídos no *Win-Logo* para essa comunicação, eram de muito má qualidade, de modo que não controlavam devidamente a situação da caneta, o que provocava resultados

impredizíveis. Numa única sessão de trabalho, o programa específico de controlo tinha de ser carregado variadíssimas vezes pelo *Win-Logo*, com efeitos desastrosos no rigor dos desenhos e na paciência de todos. Os *drivers* eram tão maus que só podiam ser utilizados em computadores muito lentos, com processadores 486 (no caso da escola da Pena a 25 Mhz), não servindo para máquinas mais avançadas. Além disso, a tartaruga residente no écran do *Win-Logo*, no programa de controlo do robot, era bastante mais precisa nos seus movimentos do que a que pretendia “guiar” nas suas deambulações sobre o papel de cenário, o que criava ainda mais perplexidades aos alunos.



As sessões de trabalho da turma na sala de computadores iniciaram-se a 21 de Outubro. Essas primeiras sessões decorreram em redor da exploração da tartaruga de solo e dos problemas relacionados com a comunicação entre ela e o computador. Trabalhando com ela, pretendia-se:

- abordar questões relacionadas com a lateralidade;
- provocar a aprendizagem das letras necessárias para a digitação de palavras segundo uma ordem definida pelas futuras necessidades de operação com o computador;
- estabelecer uma relação entre um comando introduzido no computador através do teclado e a acção que esse comando desencadeia (neste caso a acção do robot

em consonância com esse comando);

- introduzir a linguagem Logo de uma forma concreta;

- motivar os alunos para a utilização de ferramentas mais “formais”, como o MegaLogo, cuja complexidade se considerava maior.

Infelizmente, a ideia de atingir aqueles objectivos através da utilização da tartaruga de solo teve de ser reconsiderada, uma vez que as imprecisões dos *drivers* que a controlavam conduzia frequentemente a um estado de impaciência geral perante um comparsa que não se comportava como se esperaria.

Ainda assim, as tentativas de utilização da tartaruga de solo repetiram-se até 10 de Novembro, altura em que se considerou preferível encetar a exploração de outro ambiente mais fiável e mais previsível. Eis o registo da primeira dessas sessões de trabalho:

21 de Outubro - Sala de informática - Turma da professora “Joana” (1º ano)

Já passava das 12.20 horas quando a turma chegou finalmente à sala de informática. Era a primeira sessão de trabalho com os computadores e a turma vinha do outro edifício. Na sala de informática esperavam por eles a profª “Clara”, que iria orientar a sessão, e eu próprio, que iria observar apenas, até ao momento em que seria envolvido pelo rumo dos acontecimentos.

Profª “Joana”. Uma vez que ainda não está familiarizada com a utilização dos computadores na educação, o seu papel limitou-se a acompanhar os alunos durante a sessão, procurando garantir que todos prestavam atenção à profª “Clara”. Ao mesmo tempo não deixou de se interessar pela actividade em si própria, nomeadamente ao funcionamento da tartaruga de solo e ao funcionamento dos computadores a correr o MegaLogo.

Em conversa havida comigo, dias antes, manifestou interesse em ler algo sobre o Logo como projecto educativo. Emprestei-lhe uma tradução do *Mindstorms*, de Papert.

Profª “Clara”. Surge a trabalhar com esta turma pelas seguintes razões: sendo a directora da escola não tem directamente alunos durante este ano lectivo. E decidiu dedicar todo o tempo que pode a apoiar directamente a utilização dos computadores por turmas cujos professores manifestem disponibilidade para tal e que não se sintam seguros a enfrentar essa actividade sem ajuda.

Nesta sessão mostrou a tartaruga de solo e promoveu uma troca de impressões com os alunos sobre o modo como as tartarugas se deslocam. Mencionou a caneta da tartaruga e indicou e experimentou os comandos (em Win-Logo, único interpretador disponível na escola com possibilidades de controlar a tartaruga de solo⁹²) que a fazem subir ou baixar, bem como os que fazem deslocar a tartaruga:

BC

LC

AV

RE


DTA

ESQ

Posteriormente, promoveu o agrupamento dos alunos em grupos de dois, sentando-se cada grupo em frente de um computador. Cada grupo ligou a sua máquina, carregou o MegaLogo, e experimentou o resultado da utilização daqueles comandos. Note-se que os alunos ainda não tinham aprendido algumas das letras utilizadas nos comandos.

Alunos. Entraram razoavelmente excitados e foi complicado (ou impossível) levá-los a escutar a professora “Clara” na introdução “teórica” com que resolveu iniciar. Todos tinham algo a dizer sobre computadores, mas pareciam pouco interessados em ouvir fosse o que fosse. Entusiasmaram-se com a tartaruga de solo e não aparentaram dificuldade em utilizar letras ainda não “dadas” (como V, Q, T...) para comunicar com ela. Um deles chegou a dizer que sabia entrar no Windows, e teclou “WIN” e ENTER sem qualquer hesitação.

Todos experimentaram o MegaLogo durante alguns minutos, porque entretanto chegaram as 13 horas e o final da sessão.

Investigador. Liguei o gravador e dispus-me a observar a sessão. A páginas tantas estava a participar nela, nomeadamente a mudar a forma da tartaruga triangular  com que se inicia o

MegaLogo, na forma “tarta04” .

Tratou-se, como se depreende, de uma sessão de trabalho introdutória, em que a sala de computadores foi, por assim dizer, apresentada aos alunos. Essa apresentação foi, no entanto, planeada em redor da tartaruga do Logo, nas suas formas interna e externa em relação aos computadores, visando servir de introdução à actividade que haveria de ser proposta nas sessões de trabalho seguintes com a tartaruga de solo.

⁹² Já depois de ter terminado o ano lectivo foi disponibilizado, pelo representante em Portugal do MegaLogo, um *patch* destinado a torná-lo capaz de controlar a tartaruga de solo.

Registo de uma dessas sessões de trabalho:

4 de Novembro - Sala de computadores - turma da professora "Joana" (1º ano)

Conforme tinha sido combinado na sessão anterior, fizemos uma sessão de trabalho com a tartaruga de solo. Digo fizemos porque a sessão foi planificada e quase completamente orientada por mim, e destinava-se a clarificar as diferenças entre os comandos AV e RE e ESQ e DTA. Outro objectivo era o de mostrar as posições da caneta LC (levanta caneta) e BC (baixa caneta).

Para isso comprei uma folha grande de papel de embrulho (igual ao que, por coincidência, chegou neste dia à escola, enviado pela SRE, a meu pedido) que foi colocada no solo com a tartaruga por cima. Quando chegaram, os alunos foram convidados a sentar-se de pernas cruzadas em torno do papel. Um por um foram convidados a sugerir números (de passos) para os comandos AV e RE. Depois escolheram o lado para onde a tartaruga devia rodar (a professora "Joana" já lhes tinha dito que valia a pena experimentarem DTA ou ESQ 90. A ideia era mostrar-lhes a diferença entre avançar e recuar e virar à direita ou à esquerda. Depois de terem observado o que acontecia comigo a digitar os comandos, vieram alguns alunos ao teclado experimentar. Posto isso, um dos alunos desenhou um rectângulo no quadro e os restantes foram convidados a sugerir o tamanho dos lados, em passos de tartaruga. A sugestão vencedora foi de 7 por 3. Como sete passos de tartaruga é uma distância muito pequena, a professora "Joana" sugeriu 70 e 30, dado que grande parte dos alunos já tinham experimentado valores dessa ordem, e superiores, nas outras sessões.

Para a reprodução do rectângulo pela tartaruga, foram ao computador digitar comandos vários alunos, um de cada vez, até o desenho ficar pronto. O mesmo acontecendo com um quadrado de 50 de lado.

Como, com o entusiasmo, alguns alunos fizeram deslocar o papel durante a execução dos desenhos, e porque o solo onde o papel assentava era irregular, as figuras não ficaram fechadas como se esperaria, facto que foi devidamente sublinhado pela turma. Para lhes mostrar que a tartaruga também sabia ser rigorosa e para terminar a sessão, o papel foi colocado sobre uma mesa onde a tartaruga desenhou um quadrado como devia ser.

Profª "Clara". Esteve presente todo o tempo e integrou-se na tarefa de ajudar os alunos a encontrar respostas adequadas.

Profª "Joana". Deixou-me liderar a actividade e cuidou de manter a turma disciplinada, nomeadamente evitando que os alunos mais extrovertidos impedissem a participação dos restantes. Ao mesmo tempo foi recuperando elementos já abordados na sala de aula e pertinentes

para a continuação da actividade.

Investigador. Estive no comando, o que implica que esta observação talvez não seja muito objectiva.

Alunos. Foi a sessão mais disciplinada, o que está longe de significar mais produtiva. Mas fica, pelo menos, a certeza de que a concentração na actividade e a participação foram mais conseguidas que nas sessões anteriores. E a convicção de que houve um fio condutor, e de que a maioria dos alunos foi envolvida na reflexão feita em conjunto. Na despedida, que foi ordeira como nas vezes anteriores e controlada pela professora "Joana", pareceu-me que a maioria dos alunos ainda vivia os acontecimentos com alguma intensidade, algo que me não foi dado constatar nas sessões anteriores, em que me pareciam como que "desligados".

Apesar do seu tom optimista, este registo não esconde os constrangimentos da situação a que os alunos foram submetidos. De facto, o seu "êxito", isto é, o êxito da estratégia seguida pelo investigador deveu-se, acima de tudo, à presença na sala de duas professoras que se multiplicaram em esforços para manterem os alunos minimamente atentos a um acontecimento em que só esporadicamente eram autorizados a intervir directamente. O "êxito" foi, portanto, o aparente êxito da estratégia, que só resultou porque tornou possível mostrar aos alunos, e sobretudo à professora, que a tartaruga de solo, em determinadas condições, poderia ser conduzida de modo a desenhar qualquer coisa. Mas não ficou provado que a tartaruga de solo, ainda por cima controlada por *drivers* manifestamente deficientes, fosse o melhor instrumento para o início da actividade desta turma em concreto na sala dos computadores.

A julgar pelo comportamento dos alunos, que tendiam a alhear-se quando não era a sua vez de intervir, parecia evidente que uma tartaruga para dezanove alunos era manifestamente pouco, ainda mais se se considerar a existência de dez computadores, todos eles aptos a "albergar" uma tartaruga muito acessível e muito mais previsível. Para não referir a expectativa que os alunos foram acumulando até à primeira visita à sala dos computadores, que ainda não havia sido convenientemente recompensada.

1.2 Itinerário: o primeiro ambiente do *MegaLogo*

A professora "Joana" estava, como era de se prever, muito preocupada com as questões curriculares, até porque o investigador, nas sessões preparatórias de trabalho que

tiveram, tinha insistido bastante na ideia de que era possível a integração curricular da actividade com os computadores. Colocada temporariamente de parte, pelas razões indicadas, a tartaruga de solo, a professora imaginou uma tarefa relacionada com o tópico do programa *Estudo do Meio, À Descoberta das Inter-Relações Entre Espaços*, cuja realização em MegaLogo propôs aos alunos. Consistia essa tarefa em “ensinar à tartaruga o trajecto entre a sala de aula e a sala dos computadores”, digitando no teclado os comandos apropriados em linguagem Logo. Tendo essa tarefa, como pressuposto, o estudo do trajecto pelos alunos da turma, que o desenhariam previamente nos seus cadernos.

A escolha dessa tarefa foi condicionada, como é evidente, pelo pouco conhecimento que a professora tinha, na altura, sobre a utilidade dos computadores na educação, em geral, e sobre Logo, em particular. E pela pressão que sentia da urgência de ver os alunos a abordar uma tarefa claramente sugerida pelo currículo do primeiro ciclo.

3 de Novembro - Sala de computadores - turma da professora “Joana” (1º ano)

A turma chegou pelas 11.35, acompanhada pela professora. Desta vez todos os alunos vinham munidos com um plano de trabalho. A professora “Joana” propôs-lhes, na sala de aula, que desenhassem o itinerário entre esta e a sala de informática, e que reproduzissem o desenho no écran, utilizando o MegaLogo.

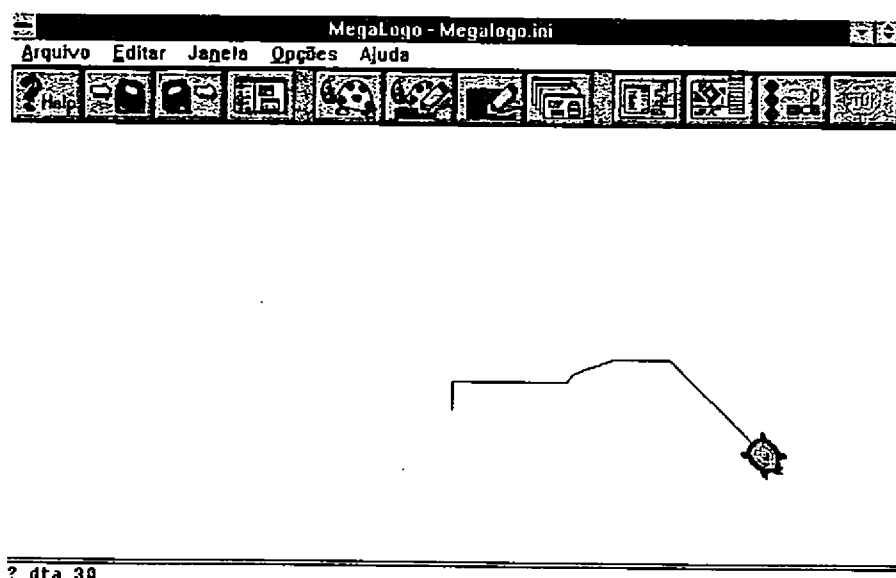
Professora. Desta vez assumiu o controle das operações e vinha preparada para guiar o trabalho dos alunos. Tinha, inclusivamente, aprendido a utilizar os comandos indispensáveis (DTA, ESQ, AV, RE, etc.) e os respectivos selectores.

Investigador. Envolvi-me, uma vez mais, no trabalho directo com os vários grupos de alunos que, cada vez mais e com maior familiaridade, me solicitam. Mas esse facto ajuda-me a tomar uma consciência mais aguda das dificuldades que eles enfrentam. Uma dessas dificuldades relaciona-se com a actividade em si própria: o que é que se pode e deve fazer? Para ajudar a encontrar respostas para estas questões decidi orientar, no próximo dia 4, uma sessão de tartaruga de solo.

Alunos. Como tinham um plano de trabalho, começaram por tentar levá-lo à prática. No entanto mantém-se a dificuldade no controlo do rato, e a não familiarização com as letras (que são maiúsculas no teclado), e com o próprio teclado, dificulta a digitação dos comandos.

Nesta fase ainda é problemático manter a atenção da maioria focada na actividade durante mais que poucos minutos de seguida. Sobretudo quando não está por perto a professora ou eu próprio.

Além disso, parece que boa parte deles ainda não entende muito bem o que se espera que sejam capazes de fazer a tartaruga fazer. Um grupo, no entanto, foi capaz, na terceira vez que se aproximou do computador, de fazer o seguinte grafismo, que corresponde a mais de 50% do que tinham planeado:



Pese embora o relativo sucesso de um dos grupos, a generalidade das crianças esbarrou com uma tarefa cujo sentido, de certo modo, lhes escapava, e com a agravante de ser muito pouco divertido e pouco estimulante. Durante as sessões de trabalho em que a professora obstinou naquela tarefa, foi-se gerando um círculo vicioso que só começou a ser obviado quando, como propósito de recuperar o interesse e a atenção das crianças, lhes foi proposta, a partir do final de Novembro, a utilização do *Paintbrush* em tarefas menos restritivas em termos de criatividade, e mais “próximas” de outras a que já se tinham habituado na sala de aula, como desenhar e pintar.

Notas do investigador do dia 10 de Novembro:

Sala de aula e sala de informática - alunos da professora “Joana”

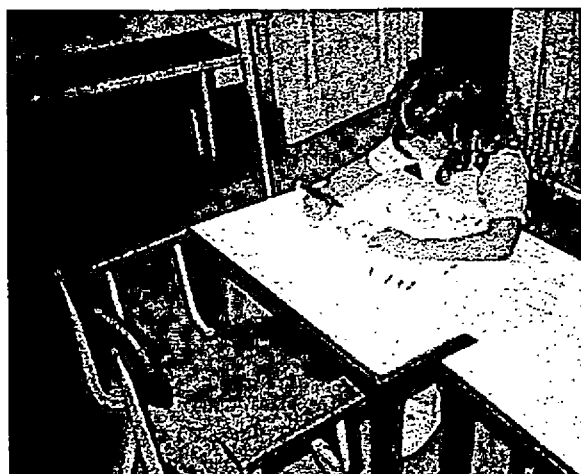


Foto 12 – Uma aluna trabalhando na sala de aula

Sala de aula: O meu plano de observação de hoje não previa uma visita à sala de aula do 1º ano da profª “Joana”. Por puro acaso cheguei à escola no preciso momento em que a profª “Clara” batia à porta da sala da profª “Joana”, e fomos ambos convidados a entrar. Os alunos estavam ocupados a pintar cartazes com comandos utilizados no MegaLogo (e no Win-Logo, que controla a tartaruga de solo). A professora mostrou-me, de novo, alguns desenhos

dos alunos relacionados com o percurso até à sala de informática. Perguntou-se se achava que devia levar outra vez os alunos a experimentar reproduzi-los com auxílio dos computadores. Combinámos que ela, ou a turma, seleccionaria um dos desenhos, e que seria esse a base do trabalho com a tartaruga de solo.

Foi escolhido o desenho do Tiago.

Sala de computadores: Fui à frente da turma preparar o papel e a tartaruga de solo sobre duas mesas juntas.

Chegados os alunos, a professora perguntou-lhes se todos concordavam que o desenho do Tiago representava bem o caminho entre a sala e a sala dos computadores. Perante a concordância geral, o desenho foi afixado no quadro e a professora foi indicando quem se deslocaria ao computador para digitar os comandos.

O problema é que, passado algum tempo, a maioria dos alunos alheava-se da actividade. A professora “Joana” e eu estivemos de acordo que esse alheamento se ficava a dever ao conteúdo excessivamente abstracto da actividade e que era preciso encontrar outra maneira de motivar e manter os alunos interessados.

Comprometida a possibilidade de se continuar a insistir na utilização, pelo menos intensiva, da tartaruga de solo, a professora continuou a preparar a turma para trabalhar mais assiduamente em *MegaLogo*. Propor aos alunos que se ocupassem, na sala de aula, a pintar cartazes com algumas das primitivas do *MegaLogo* era parte desse trabalho preparatório. A outra parte da preparação consistiu na eleição de uma tarefa, que lhe parecesse facilmente exequível no computador, e que se relacionasse com o currículo. A tarefa escolhida, apesar dos antecedentes, continuou ainda a ser o desenho do itinerário entre a sala de aula e a sala dos computadores, conduzindo rapidamente a turma a um beco sem saída que só pode ser obviado pela suspensão temporária da utilização do

1.3 O período do *Paintbrush*

Convém referir que a professora e o investigador sentiam a experiência de maneiras diferentes, podendo-se inclusivamente admitir que se situavam diferentemente quanto a ela. Enquanto que o investigador se propunha observar o que fosse acontecendo, estando intimamente preparado para observar fosse o que fosse, a professora procurava, ardentemente, proporcionar aos alunos o acesso a uma actividade com os computadores que os motivasse e lhes permitisse realizar algo de palpável que servisse de estímulo a novos cometimentos, e que tivesse que ver, evidentemente, com o currículo. É certo que a professora e o investigador tinham experiências e conhecimentos diferentes no que se refere à utilização dos computadores na educação, e tinham ambos consciência disso. A professora estava a dar os primeiros passos na utilização, em concreto, dos computadores, mas vinha, desde o início do ano lectivo, reflectindo assiduamente sobre o modo de utilizá-los para proporcionar aos seus alunos melhores oportunidades de aprendizagem. Por outro lado, a professora tinha aceite o desafio da integração dos computadores na sua turma na condição de se sentir apoiada nessa tarefa, esperando da acção do investigador uma colaboração concreta, nomeadamente sugestões para obviar impasses, que fosse um pouco mais além da mera observação distanciada dos acontecimentos.

O investigador tinha consciência dessa relação de dependência inicial e estava persuadido de que o *MegaLogo* constituía, da panóplia de *software* disponível na escola, o utensílio mais valioso e mais rico para ser explorado pelos alunos. Mas, como estava atento, tinha verificado que, por motivos diferentes, quer a experiência com a tartaruga de solo, quer a os primeiros contactos com o *MegaLogo* estavam a conduzir a situações pouco estimulantes.

Além disso, quer o investigador quer a professora, compreendiam que o que torna o *software* educativo não é o modo como vem rotulado, mas o contexto e a maneira como a sua utilização acontece. E que se é verdade que se pode utilizar um interpretador de Logo à revelia da filosofia educacional que lhe deveria subjazer, e que é a que decorre da doutrina de Papert e muitos outros, também não será mentira que um professor, que

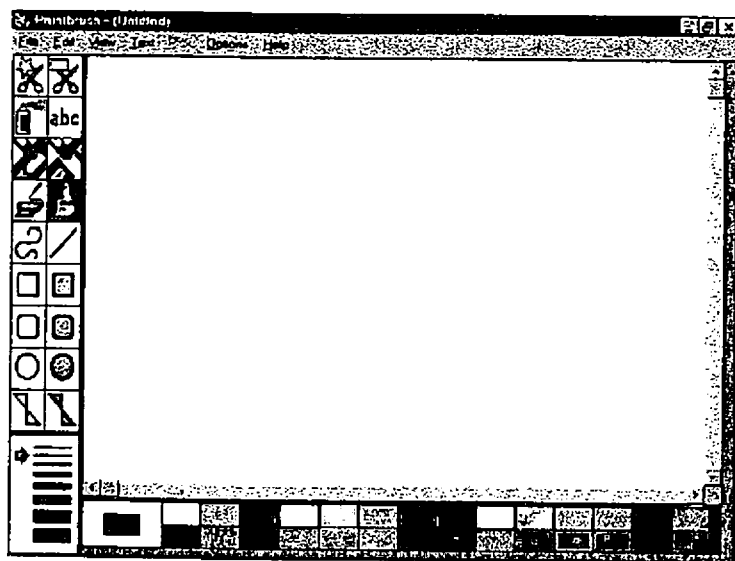
acredite nos pressupostos do construtivismo e do construcionismo, possa escolher um utensílio tão comum como o *Paintbrush* do *Windows 3.11* e dar-lhe um estatuto, e uma utilidade, educacional.

Assim, o investigador assumiu a inevitabilidade da sua interferência, que procurou circunscrever ao essencial, na esfera da acção, comprometendo, é certo, a sua “neutralidade” de observador, em troca da tranquilidade de ter contribuído para que uma turma de crianças de seis anos continuasse a utilizar os computadores na sua escola, e colhesse desse usufruto níveis de satisfação pessoal elevados, sem comprometer a necessária ligação ao continuum curricular. Essa interferência foi, como se depreende, ter sugerido à professora a exploração do *Paintbrush*, durante algumas sessões de trabalho, como modo de ultrapassar a dificuldade imediata. Como o *Paintbrush* serve, como o nome indica, para a elaboração de pinturas electrónicas, e como essa actividade cabe na zona curricular da expressão plástica, a sugestão foi aceite. Além disso, o *Paintbrush* contém um interface gráfico com o utilizador, que lhe permite seleccionar as várias ferramentas residentes através da selecção de ícones, o que autoriza uma utilização independente do grau de alfabetização do utilizador. E se é verdade que essa leitura iconográfica também é possível em *MegaLogo*, no *Paintbrush* aparenta ser muito mais fácil ou, pelo menos, conduz a resultados mais imediatos, o que ajuda a tranquilizar toda a gente numa altura que parecia toldada por algum desânimo: diminuindo a ansiedade da professora, aumentando a satisfação e auto-estima dos alunos, e dando ao investigador novos elementos para reflectir.

Convém referir que a indicação da exploração do *Paintbrush*, como fase intermédia de um caminho que haveria de desembocar, novamente, no *MegaLogo*, também se fundamenta no cálculo de que a sua utilização também serviria para que as crianças se apropriassem de competências mínimas relacionadas com a operação de computadores que aplicariam, mais tarde, em outras aplicações. Com efeito, a compreensão e manipulação precoce das metáforas *seleccionar*, *cortar*, *colar*, *arrastar*, *gravar*, *carregar*, *reverter a última acção*, fariam todo o sentido, mesmo independentemente da utilização “curricular” do *Paintbrush*, não se tratando, em nenhuma circunstância, de mera perda de tempo.

Em síntese, foi com base nestas ideias que a turma encerrou, momentaneamente, os

primeiros capítulos relacionados com a linguagem Logo, para se aventurar, com um espírito Logo, no universo do desenho e da pintura assistidos por computador.



Convém não deixar de referir que o *Paintbrush*, por incluir ferramentas relacionadas com a edição de texto, permite associar texto e imagem nos mesmos artefactos electrónicos, além de originar documentos que podem ser editados por outras aplicações que correm em *Windows*, incluindo o

MegaLogo. A primeira daquelas possibilidades - edição de textos - abre o leque de aplicações de natureza curricular do programa, enquanto que a segunda - compatibilidade com outras aplicações - deixa em aberto a possibilidade de, em momento apropriado, se retomarem trabalhos feitos em *Paintbrush* em ambientes mais complexos como o *MegaLogo*.

A primeira sessão de trabalho com o *Paintbrush* decorreu a 25 de Novembro e em ambiente caótico. Três dos computadores não puderam ser utilizados devido a problemas técnicos detectados no momento. Todos esses problemas eram de fácil solução, mas a sua identificação foi impossível enquanto a turma esteve na sala. A essa contrariedade juntou-se a instabilidade no tamanho das janelas em que corria o *Paintbrush* nos vários computadores sobreviventes. A instabilidade das janelas devia-se ao facto da generalidade dos alunos ainda não dominar convenientemente o rato, facto que estava na origem de alguns deles accionarem, inadvertidamente, a minimização ou a alteração das dimensões das janelas, não sabendo depois como recuperar a situação inicial.

As duas sessões de trabalho que decorreram antes das férias de Natal foram ocupadas ainda na compreensão do funcionamento do programa. Mas a primeira sessão de trabalho de 1998, realizada a seis de Janeiro, começou a dar frutos.

Notas da observação desse dia:

6/1 - Sala de computadores

Esta foi a primeira observação, e também a primeira visita da turma à sala de computadores, de 1998. Vieram trabalhar no Paintbrush, uma vez que a professora ainda não se sente com segurança suficiente (nem sei se a terá a curto prazo) para dirigir sessões de trabalho com o MegaLogo e relacioná-las com a restante actividade escolar. Em todo o caso, não me parece que a escolha do Paintbrush seja uma má escolha. Tratando-se de uma aplicação que corre em windows, o que os alunos aprenderem sobre a maneira de controlar as janelas e sobre o modo de utilizar o rato e o teclado servirá para futuras utilizações de utilitários correndo no mesmo ambiente. Por outro lado, descoberta a possibilidade de “escrever” no Paintbrush, abre a possibilidade da aprendizagem das letras, maiúsculas e minúsculas, ocorrer ao mesmo tempo da aprendizagem do teclado, o que terá algum efeito positivo na aprendizagem da escrita, em geral. Também não são de desprezar as sinergias de motricidade fina que são mobilizadas para “desenhar”, ou realizar qualquer outra acção pertinente, com o auxílio do rato. Essas aquisições serão úteis no momento da reintrodução do desafio do MegaLogo, e creio ser responsabilidade minha sugeri-la oportunamente.

Objectivos (indicados pela professora): Utilização do computador como motivação para a escrita.

Tópicos do programa: O eu e os outros e o partilhar; Língua; expressão plástica.

Ferramentas: Computador, Paintbrush, rato, impressora.

Organização: Dois a dois (apenas um computador continua sem rato)

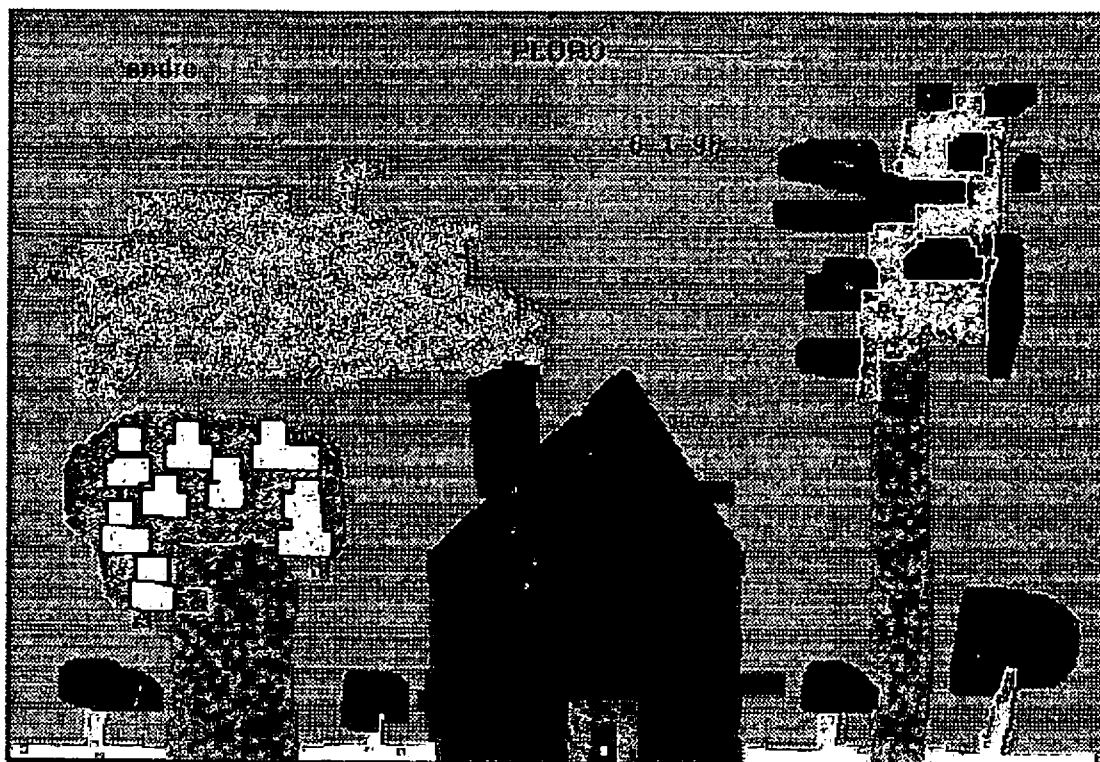
Actividade dos alunos: Desenhar livremente utilizando o Paintbrush. Escrever o nome e a data no desenho. Assistir à impressão dos trabalhos concluídos

Actividade dos professores: Dar resposta a solicitações dos alunos. Tentar garantir equidade na partilha do computador e encorajar a conclusão dos desenhos iniciados.

Incidentes críticos: Inúmeras interacções com os professores (com a professora, em 90% dos casos) provocadas a solicitação dos alunos, relacionadas com dificuldades sentidas por estes a propósito da instabilidade das janelas, da inclusão do texto, da definição da espessura do pincel e, muitas vezes, para pedirem ajuda para a reversão última acção realizada. Ocorreram também pedidos de informação sobre a data, apesar dela ser escrita diariamente pela professora, no início da actividade, no quadro preto da sala de aula.

Grande entusiasmo perante as cópias impressas dos trabalhos.

Exemplo de um desses trabalhos:



Não se poderá afirmar que a realização deste trabalho tenha entusiasmado por aí além a professora. Crê o investigador que por ser “demasiadamente” livre, tão livre que não resultou de nenhuma sugestão em concreto da sua parte, o que não lhe terá permitido acautelar, *a priori*, as suas implicações curriculares. De facto, o grande impacto deste trabalho foi sentido pelos alunos que o realizaram, de uma maneira, e dos restantes que foram chamados a observá-lo, de outra, sendo unânime o entusiasmo à sua volta.

Tanto não entusiasmou a professora que esta decidiu, na semana seguinte, propor à turma a realização, na sala de aula, de uma tarefa envolvendo a memorização de sequências de formas geométricas que seriam posteriormente desenhadas na ausência do modelo. A ideia era a realização, em seguida, de tarefa equivalente na sala de computadores, utilizando-se o *Paintbrush* no lugar da folha de papel.

Notas da observação desse dia, na sala de aula e na sala de computadores:

12/1 - Sala de aula (9.30 - 10.30 h), sala de computadores 11.00 - 12.00 h)

Sala de aula.

Objectivos (indicados pela professora): Memorizar sequências de formas geométricas e desenhar e pintar uma delas.

Tópicos do programa: Forma e espaço - iniciação à geometria.

Ferramentas: Quadro negro; blocos lógicos; papel a4; lápis de cor.

Organização: As mesas agrupadas em três grupos, sendo o maior ocupado por todos os rapazes (11) e os restantes com 3 e 4 raparigas, respectivamente. Secretária da professora a um canto, sem sinais de ser utilizada a não ser como estante.

Actividade dos alunos: Observar a sequência de blocos (quadrados) de vários tamanhos e cores afixada no quadro e a) memorizar a sequência e desviar o olhar e verificar posteriormente eventuais alterações à sequência entretanto efectuadas, b) desenhar uma sequência de cinco quadrados de vários tamanhos e cores numa folha de papel a4.

Todos os alunos se mostraram capazes de memorizar e reportar alterações às sequências. Quase ninguém foi capaz de reproduzi-la correctamente no papel: nuns casos porque os quadrados resultavam em rectângulos, noutros porque as figuras desenhadas eram grandes demais para caberem todas na folha.

A avaliação do trabalho fez-se nos últimos cinco minutos estando todos os alunos agrupados numa grande roda, embora rapazes de um lado e raparigas de outro.

Actividade da professora: Como a professora tinha planeado esta actividade como ponte para a que seria realizada, logo de seguida, na sala de computadores, foi muito exigente na avaliação dos trabalhos dos alunos. A ideia era motivá-los para o trabalho no computador dizendo-lhes que, com eles, aquela tarefa seria muito mais facilmente executada. De modo que toda a sessão de trabalho foi sendo conduzida com essa finalidade, sobressaindo uma professora muito crítica quanto ao desempenho dos alunos.

Incidentes críticos: As raparigas estiveram sempre mais sossegadas, e aparentemente mais concentradas no trabalho, que os rapazes. E nunca se misturaram com eles, como se fossem duas turmas a partilhar o mesmo espaço sem perderem a identidade própria.

Sala de computadores.

Objectivos (indicados pela professora): Desenhar uma sequência de formas geométricas no Paintbrush.

Tópicos do programa: Forma e espaço - iniciação à geometria.

Ferramentas: Computador; rato; Paintbrush; quadro; blocos lógicos.

Organização: Dois a dois no computador (nenhum par misto).

Actividade dos alunos: A actividade de cada grupo consistia em reproduzir no Paintbrush a seguinte sequência de blocos lógicos afixados no quadro.



Actividade dos professores: Dos professores porque, apesar do meu propósito original de observar apenas, a verdade é que os alunos me incluíram no seu ambiente de trabalho como

alguém a quem se recorre quando o computador não parece “entender” o que eles pretendem fazer. Uma vez que já estava “incluído” de início, dividi com a professora a tarefa de a) tentar que todos alunos acessem ao teclado e ao rato; b) minimizar as dispersões do objectivo; c) resolver problemas pontuais (relacionadas com o windows e com um “bug” do Paintbrush que leva a borracha a pintar em vez de apagar, gravar em disquete trabalhos concluídos para serem impressos a cores na impressora da UMa.

Incidentes críticos: Sendo a dependência da escola menos utilizada, hoje a sala de computadores tinha sido transformada em arrecadação de material para fazer estantes.

Um grupo de alunos usou um “bug” do Paintbrush (que consiste na borracha assumir cores, em determinadas situações, passando a funcionar como o pincel, em vez de apagar simplesmente) para facilitar a tarefa: no Paintbrush, a borracha é um quadrado que pode ter vários tamanhos seleccionados pelo utilizador, de modo que esse grupo usou vários tamanhos e cores na borracha para resolver a questão com um clique do rato para cada quadrado.

As alunos estão a “aprender” o teclado ao mesmo tempo que aprendem as letras. Alguns, para copiar para o desenho o seu nome, escrito num papel em minúsculas, perguntaram onde estava o r no teclado e depois utilizaram-no.

Exemplo de um trabalho efectuado:



Ana Catarina Morgado Pinto 12/1/98
Carolina Vasconcelos Barros 12/1/98

Este trabalho, como a generalidade dos restantes (alguns não chegaram a ser concluídos), não reconstitui com absoluta fidelidade o modelo que, ao contrário do que acontecera na sala de aula, esteve exposto à medida que os alunos o iam reproduzindo com o *Paintbrush*. Não foi possível ao investigador apurar, com rigor documental, a razão da discrepância, que pode estar relacionada com o domínio ainda incipiente do rato, no momento da abertura dos quadrados. Ele é, em todo o caso, um exemplo do cuidado extremo da professora com aquilo que lhe parecia ser, no momento, a melhor pista de integração curricular da utilização do *Paintbrush*.

Esse cuidado levou à insistência neste tipo de actividade, que se arrastou ao longo de várias sessões de trabalho, até que praticamente todos os alunos a desempenhavam satisfatoriamente, facto que determinou o seu encerramento.

1.3.1 O Pinóquio e o Titanic

A pesar de, nesta fase, a professora manifestar uma grande preocupação com a escolha das tarefas que os alunos realizariam na sala dos computadores, e de ser ela a determiná-la, garantindo, por essa via, a sua adequabilidade curricular, isso não significava que não estivesse preparada para aceitar iniciativas vindas dos alunos. Na sala de aula, os alunos sentiam-se livres para contrapor, à sugestão da professora, alternativas baseadas nos seus interesses momentâneos que, na generalidade das vezes, se relacionavam com factos ou eventos com que haviam contactado fora da escola, nomeadamente a través da televisão.

Esse fenómeno começou a manifestar-se, inicialmente, na sala de aula, local que os alunos conheciam melhor por o frequentarem desde o seu primeiro dia na escola, e por ser nele que permaneciam mais tempo. Mais tarde, como se verá já de seguida, essa invasão do espaço escolar por elementos vindos do universo exterior à escola, também acontecerá, com naturalidade, na sala dos computadores, à medida que este espaço se vai constituindo como um novo pólo, situado na escola, onde se desenvolve a actividade da turma.

Notas da observação do dia 21 de Janeiro, na sala de aula:

Tema, organização, objectivos e incidentes críticos (indicados pela professora): A professora decidiu abordar o tema Pinóquio. A ideia era iniciar o tema na aula e pedir aos alunos que o desenvolvessem com elementos trazidos de casa, que poderiam ser livros, vídeos ou qualquer outra informação que pudessem recolher, para, depois, contarem e ilustrarem a história. Durante a exposição, a professora mencionou o “pai” do Pinóquio, Gepeto, e o seu barco.

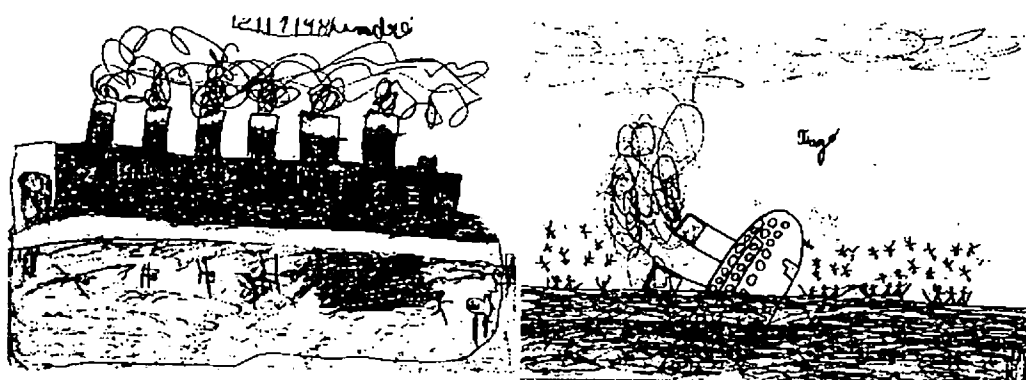
Nessa altura, alguém relacionou o barco de Gepeto com o Titanic, cuja promoção do filme tem ocupado bastante espaço nos *media*, nos últimos dias. O resultado foi que os rapazes se distanciaram imediatamente do tema proposto pela professora, preferindo discutir o tema Titanic, que passaram a ilustrar com os mesmos pormenores da promoção televisiva do filme (navio a ir

a pique, pessoas a cair na água, pessoas a nadar, num cenário de grande aflição). As raparigas, no entanto, não se deixaram entusiasmar pelo Titanic, continuando tranquilamente, nas suas mesas, o trabalho que tinham iniciado.

Uma vez que o programa aponta para a abordagem da distinção entre o passado recente e o passado remoto, e que os alunos ainda não dominam completamente a noção de tempo (para eles o Titanic é presente e não algo contemporâneo dos seus bisavós), a professora decidiu utilizar, mais tarde, o conhecimento dos alunos sobre o Titanic para abordar o tema *passado*.

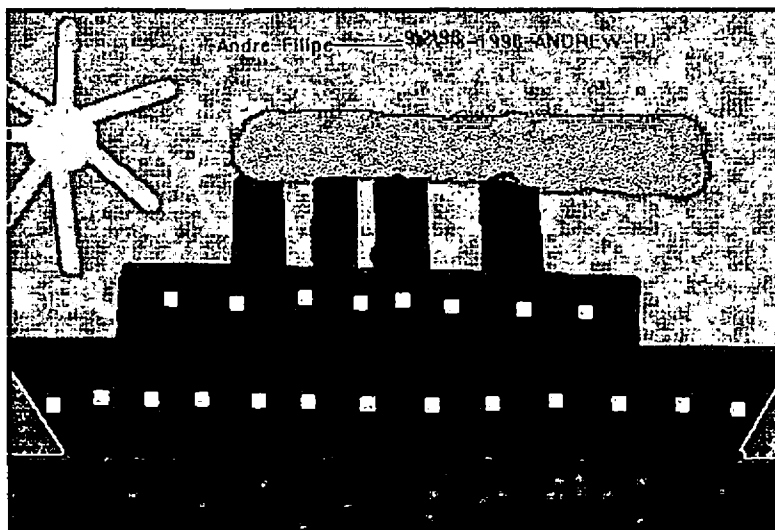
Como a palavra Titanic inclui letras que ainda não tinha sido “dadas”, a professora vai utilizá-la para abordar as letras n e c.

A professora compreende bem que o poder motivacional não reside, a não ser residualmente, na escola. A TV tem um poder imediato e muito poderoso sobre os interesses das crianças. Por isso, a professora, em vez de tentar lutar contra esse poder, opta por uma estratégia de o colocar ao serviço dos interesses curriculares na sala de aula.



Completamente desligados da história do Pinóquio, proposta pela professora, o André e o Tiago, por exemplo, decidiram ilustrar as suas visões particulares do naufrágio do Titanic, conforme as imagens anteriores documentam.

Como as sessões de trabalho na sala dos computadores, desse dia e seguintes até 10 de Fevereiro, ainda eram destinadas à exploração mais ou menos livre do *Paintbrush* (a única obrigatoriedade era a de assinarem e datarem os trabalhos), o André, com a ajuda do Andrew, aproveitou para voltar ao seu tema favorito, de momento, trazendo para a sala dos computadores o tema do Titanic, que muito dificilmente seria proposto pela professora:



Na sessão de trabalho seguinte na sala dos computadores, a professora decidiu retomar a história do Pinóquio, na sequência de iniciativa semelhante havida na sala de aula. Na sala de aula, tinha promovido a constituição de grupos de trabalho e a escolha, por cada par, de uma actividade em concreto, relacionada com um ponto qualquer da história do Pinóquio.

Registo da observação desse dia:

10/2 - Sala dos computadores:

Objectivos (indicados pela professora): Utilizar o Paintbrush para ilustrar um pormenor da história do Pinóquio. Assinar e datar o desenho.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina; língua: recontar uma história.

Ferramentas: Paintbrush; rato; computador; história do Pinóquio.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Sara/Catarina	-	Pinóquio a mexer no lume e a queimar o dedo
Inês/Carolina	-	Gepeto na cama
Carolina/Catarina	-	Pinóquio na gaiola
João/Diogo	-	Gepeto a falar à estrela
Daniel Gonçalves/		
Pedro Alexandre	-	Gepeto dentro da baleia
Andrew/Pedro Luís	-	Pinóquio na ilha dos prazeres

Gonçalo/João Bernardo - Baleia a engolir Gepeto
 Daniel Freitas/André - Gepeto a descer escadas.

Actividade dos alunos: Desenhar com auxílio do Paintbrush. Escrever o nome e a data no desenho. Desta vez as tarefas marcadas não poderiam ser alteradas a não ser por outras relacionadas com a mesma história. E desta vez, os grupos conseguiram quase todos trabalhar cerca de quarenta minutos antes que começasse a dispersão que, por sua vez, começou a acontecer à medida que os mais rápidos iam acabando o trabalho.

Actividade da professora: Orientar a actividade, tentando evitar a dispersão e a monopolização do teclado e do rato, e garantindo que os alunos completavam o desenho. Também foi respondendo a perguntas do género “Como é que se escreve Vasconcelos?”. E foi fazendo sugestões como “Agora que o desenho está pronto, podem tentar escrever ‘Gepeto na cama’”.

Avaliação: No final da sessão, a professora voltou a reunir a turma em redor de uma mesa para procederem à avaliação da actividade. Perguntou a cada grupo (auto-avaliação) se considerava ter cumprido o objectivo proposto. As respostas foram assim

Sim	Sara/Catarina (<u>Pinóquio a mexer no lume e a queimar o dedo</u>)*
Sim	Inês/Carolina (<u>Gepeto na cama</u>)*
Não	Carolina/Catarina (Pinóquio na gaiola)
Sim	João/Diogo (<u>Gepeto a falar à estrela</u>)*
Sim	Daniel Gonçalves/Pedro Alexandre (Gepeto dentro da baleia)
Sim/Não	Andrew/Pedro Luís (Pinóquio na ilha dos prazeres)
Sim	Gonçalo/João Bernardo (Baleia a engolir Gepeto)
Sim	Daniel Freitas/André (<u>Gepeto a descer escadas</u>)*

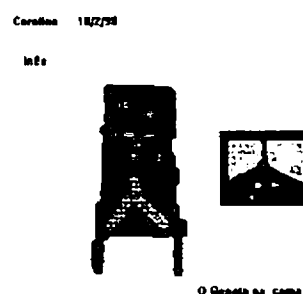
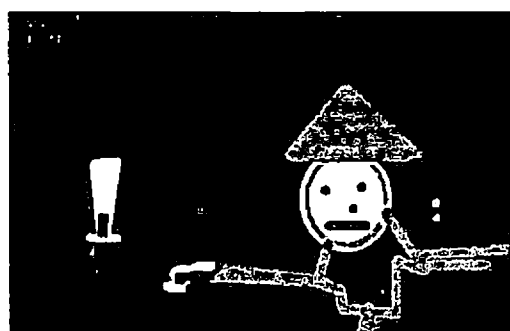
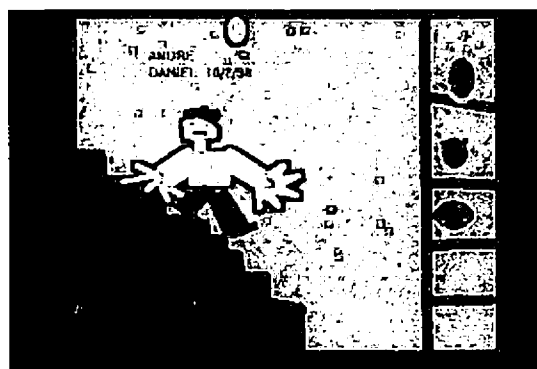
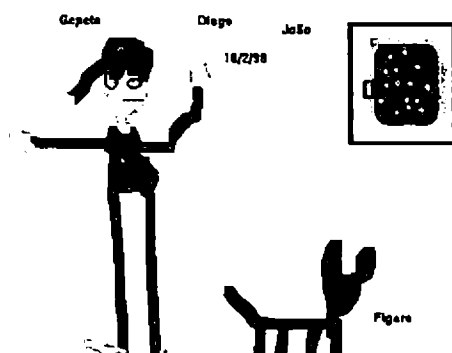
* os trabalhos sublinhados correspondem aos que ficaram gravados na disquete do investigador.

A professora, no entanto, considerou (hetero-avaliação) que os alunos tiveram dificuldade em cumprir o trabalho, ou seja, em submeter-se ao tema.

Incidentes críticos: Os alunos são cada vez mais rápidos a desenhar, no entanto usando quase sempre a forma de pincel e de borracha mais grossa. As interacções com a professora e comigo acontecem, na grande maioria das vezes, a pedido dos alunos.

O Diogo e o João abraçaram-se ao terminarem o desenho seguinte. E gritaram “Conseguimos!”.

Eis os quatro exemplos registados dos trabalhos dessa sessão, em que há a destacar, na opinião (subjectiva) do investigador, a beleza, a expressividade e o equilíbrio do trabalho do Daniel e, o que sem dúvida teve grande significado para a professora, preocupada com a pressão curricular, a inclusão da legenda “O Gepeto na cama”, no trabalho da Carolina e da Inês:



Ainda sobre a questão da inclusão da legenda, convém destacar que esse facto foi também considerado de especial relevância pelo investigador, por ser a primeira tentativa de utilizar o texto para, em sinergia com a imagem, se contar uma história. O caminho da inclusão de texto nas imagens já estava aberto a partir do momento em que a professora insistiu na inclusão dos nomes e das datas, momento em que a tarefa desempenhada no computador se pode passar a considerar multidisciplinar, do ponto de vista do currículo. Mas, e a partir de agora, de uma forma ainda mais explícita, abrindo-se caminho para uma prática que se foi generalizando na turma.

1.3.2 Outros trabalhos realizados com auxílio do *Paintbrush*

Os trabalhos realizados em *Paintbrush* durante os primeiros dias de Fevereiro são, na opinião do investigador, genericamente muito belos. Além disso, eles exemplificam, com alguma eloquência, o grau de desembaraço que a generalidade dos alunos adquiriu na operação com o *Paintbrush*, desembaraço esse que, aliado à expressividade e à criatividade, muito terão contribuído para manter o nível elevado de motivação e de empenhamento da turma. Esses três elementos, domínio, motivação e empenhamento,

tornaram possível o regresso ao *MegaLogo* a partir do meados do mês.

Para ilustrar um pouco mais o grau de competência adquirida na utilização de uma ferramenta, cuja utilização sempre foi sempre altamente motivadora e gratificante para os alunos, observemos outros dois trabalhos, elaborados na véspera dos relacionados com a história do Pinóquio, e que merecem particular realce.

Registo da sessão de trabalho do dia 9:

Sala dos computadores

Objectivos (indicados pela professora): De novo, utilizar o Paintbrush para desenharem o que quiserem, desde que, no final, assinem e datem o desenho.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina; língua.

Ferramentas: Paintbrush; rato; computador.

Organização: Grupos de dois. Como das restantes vezes, os grupos de trabalho foram formados ainda na sala de aula, antes da deslocação da turma para a sala de computadores. Até há poucos dias, a professora tinha um papel decisivo na constituição desses grupos, intervindo quase sempre na escolha que cada aluno fazia. Mas nas últimas sessões começou a pesar cada vez mais a procura de um colega mais apto e a organização dos grupos feita nessa base, sinal que, cada vez mais, os alunos sentem a vantagem de interagirem com os colegas, nomeadamente os mais competentes.

Actividade dos alunos: Desenhar com auxílio do Paintbrush. Escrever o nome e a data no desenho. A motivação para o desenho continuou a ser a história do Pinóquio, o que não obsteu a que tenham surgido os temas Titanic, vulcões e o space-shuttle, trazidos directamente da televisão para a sala de aula.

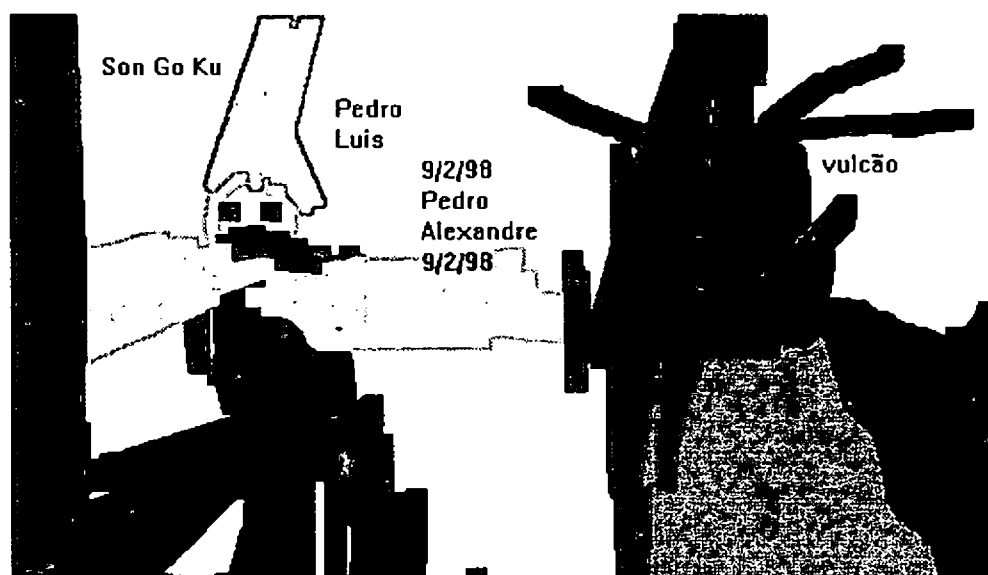
Actividade da professora: Orientar a actividade, tentando evitar a dispersão e a monopolização do teclado e do rato, e garantindo que os alunos só passavam ao jogo depois de terem completado um desenho.

Avaliação: No final da sessão de trabalho na sala de informática, a professora reuniu os alunos em volta de uma mesa para todos fazerem, em conjunto, a avaliação do trabalho. A avaliação incidiu, fundamentalmente, na verificação do modo como as tarefas propostas foram, ou não, cumpridas.

O momento da avaliação também serviu para acalmar os alunos antes de se deslocarem, através da escola, para a sua sala, evitando-se que perturbassem a concentração das restantes turmas.

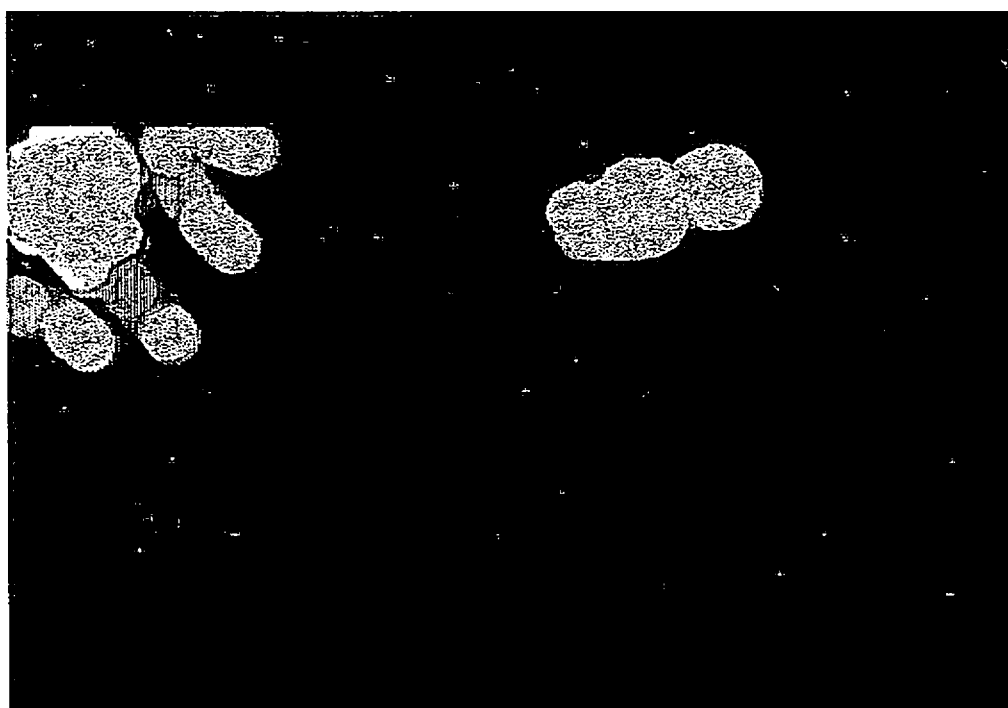
Incidentes críticos: A procura de um colega mais apto na organização dos grupos. Evidentes progressos no controlo do rato e das ferramentas do Paintbrush, nomeadamente a ferramenta de texto, cuja utilização passou a acontecer independentemente da ajuda dos professores, a não ser na inclusão de acentos.

Trabalhos recolhidos nesta sessão:



O tema da sala de aula tinha sido a história do Pinóquio, mas estes dois alunos, que interpretaram o trabalho de grupo como a justaposição de dois trabalhos distintos no mesmo écran, preferiram representar uma figura do Dragon Ball Z (top de audiência na televisão juvenil) e um vulcão (provavelmente inspirado numa erupção do Etna recentemente focada no Telejornal).

O Gonçalves, por seu lado, preferiu desenhar aviões claramente inspirados no space-shuttle.



Dos dois trabalhos anteriores, crê o investigador de ver destacar a curiosa interpretação de trabalho de grupo por detrás do trabalho do Pedro Luís e do Pedro Alexandre, que fizeram literalmente dois desenhos diferentes no mesmo écran, ainda que ambos oriundos do imaginário relacionado com a televisão, um do cinema de animação e outros do telejornal que, por esses dias, mostrou cenas de um vulcão em actividade. Trata-se de uma espécie de egocentrismo cooperante, mau grado a evidente contradição entre os dois vocábulos, talvez um primeiro passo em direcção a uma futura partilha de objectivos, uma vez que a partilha do controlo sobre computador já foi evidentemente possível.

O trabalho do Gonçalo, por outro lado, é a afirmação da sua capacidade de comunicar através da utilização do *Paintbrush*, com uma firmeza e economia de traços e uma expressividade absolutamente surpreendentes numa criança de seis anos, ainda que este desenho surja aos olhos do investigador como que remetendo para um universo trágico (um dos aviões parece que se despenha) e perturbador.

1.4. Regressando ao *MegaLogo*

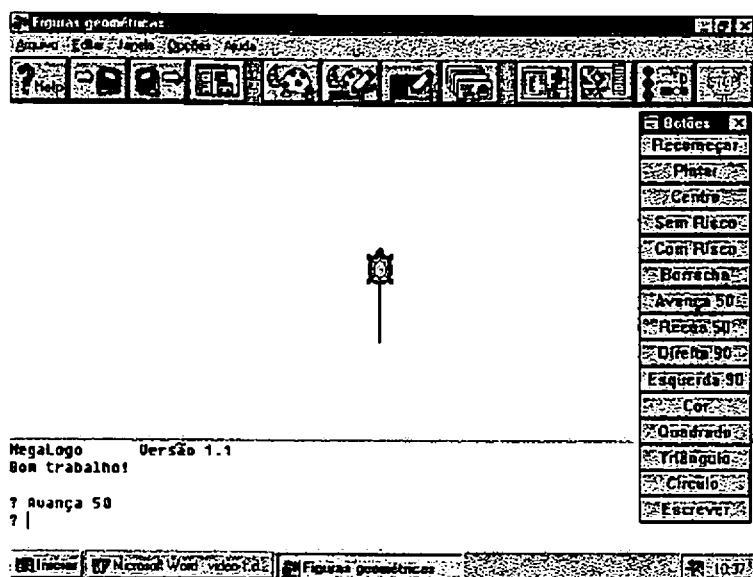
1.4.1 O micromundo “Figuras geométricas”



Uma das características importantes da linguagem Logo consiste na facilidade com que ela pode ser utilizada para a criação de micromundos. No início deste capítulo já se aludiu a um micromundo incluído na versão de *MegaLogo* utilizada na escola da Pena, que se denomina “figuras geométricas”, precisamente o que foi escolhido para a reentrada da turma no universo da tartaruga.

Conforme se disse, no micromundo “Figuras Geométricas” as crianças podem digitar comandos ou apontá-los simplesmente nos botões à direita do écran. Esta última opção não só desencadeia a “ reacção ” da tartaruga, como faz aparecer, escrito, o comando correspondente. Esperava-se que, com aquele conjunto de comandos, os alunos fossem capazes de produzir artefactos de valor plástico equivalente aos que já eram capazes de construir com a ajuda do *Paintbrush*, com a vantagem de o fazerem como se estivessem

a “ensinar” a tartaruga a fazê-lo por eles, guiando-a através do écran. Tratava-se de recuperar uma das metáforas centrais da linguagem Logo, geralmente considerada capaz de desencadear processos de metaconhecimento. E de associar, a título imediato, um comando em Logo a cada um dos botões disponíveis que fosse sendo accionado.



O micromundo consiste num écran de *MegaLogo* equipado com 15 botões (o *MegaLogo* permite o uso de uma ou duas séries de 15) que, ao serem “premidos” com o rato, desencadeiam uma de treze acções imediatas ou a abertura de uma de duas caixas de diálogo precedentes de uma

acção. Nenhuma acção é reversível automaticamente (não há acção *Desfazer* ou *Voltar*). Sempre que se prime um botão com o rato, o respectivo comando associado aparece, escrito, no centro de comandos.

Nome do Botão

Comando MegaLogo correspondente

Recomeçar	Novo
Pintar	Pinta
Centro	Centro
Sem risco	LC (levanta caneta)
Com risco	BC (baixa caneta)
Borracha	Borracha
Avança 50	Avança 50
Recua 50	Recua 50
Direita 90	Direita 90
Esquerda 90	Esquerda 90
Cor	FixaCorCaneta *

Quadrado

Quadrado com 50 de lado

Triângulo

Triângulo com 50 de lado

Círculo

Círculo com 50 de lado

Escrever

Rotula *

* Abrem caixas de diálogo para a mudança de cor ou para a introdução de texto, respectivamente.

A primeira sessão de trabalho nesse micromundo decorreu a dezasseis de Fevereiro. Eis a síntese do registo dessa sessão:

16/2 - Sala dos computadores:

Objectivos (indicados pela professora): Megalogo: explorar o micromundo residente “figuras geométricas” (tentar desenhar alguma coisa utilizando-o).

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina; língua (leitura dos botões das “figuras geométricas”).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “figuras geométricas”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Compreender o modo de funcionamento e utilidade do micromundo “figuras geométricas”. Aprender o efeito associado a cada botão depois de uma tentativa de leitura e interpretação das palavras escritas em cada um deles. Desenhar, com os recursos disponíveis no micromundo, algo que faça sentido.

Actividade da professora: Explicar como se carrega o MegaLogo, como se chega às “figuras geométricas” e a organização do écran. Ajudar os alunos a ler e interpretar as palavras escritas nos botões. Orientar a actividade, tentando evitar a dispersão e a monopolização do teclado e do rato, e procurando garantir que alguns alunos, pelo menos, completem ou iniciem um desenho determinado.

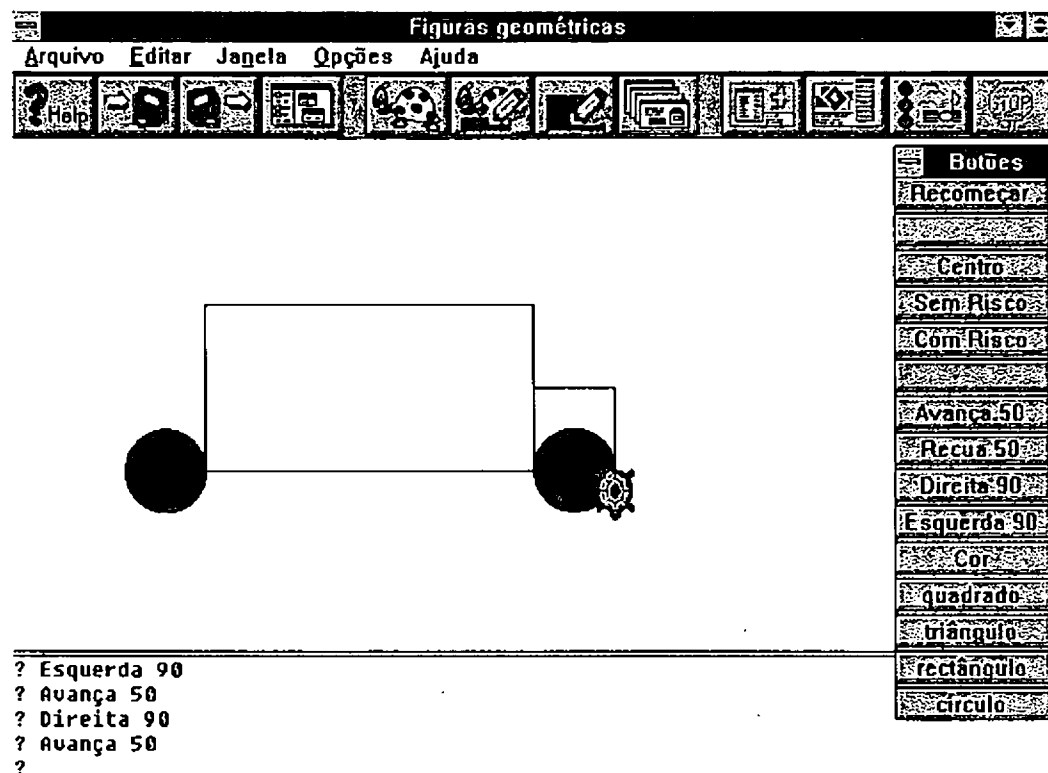
Avaliação: No final da sessão, a professora voltou a reunir a turma em redor de uma mesa para procederem à avaliação da actividade.

Incidentes críticos: Dificuldade na leitura e interpretação da maioria das palavras inscritas nos botões. Algumas dessas palavras (como Recomeçar, por exemplo) além de não fazerem parte do vocabulário mais utilizado pelos alunos, ainda se apresentam demasiado complexas para uma leitura e compreensão imediatas.

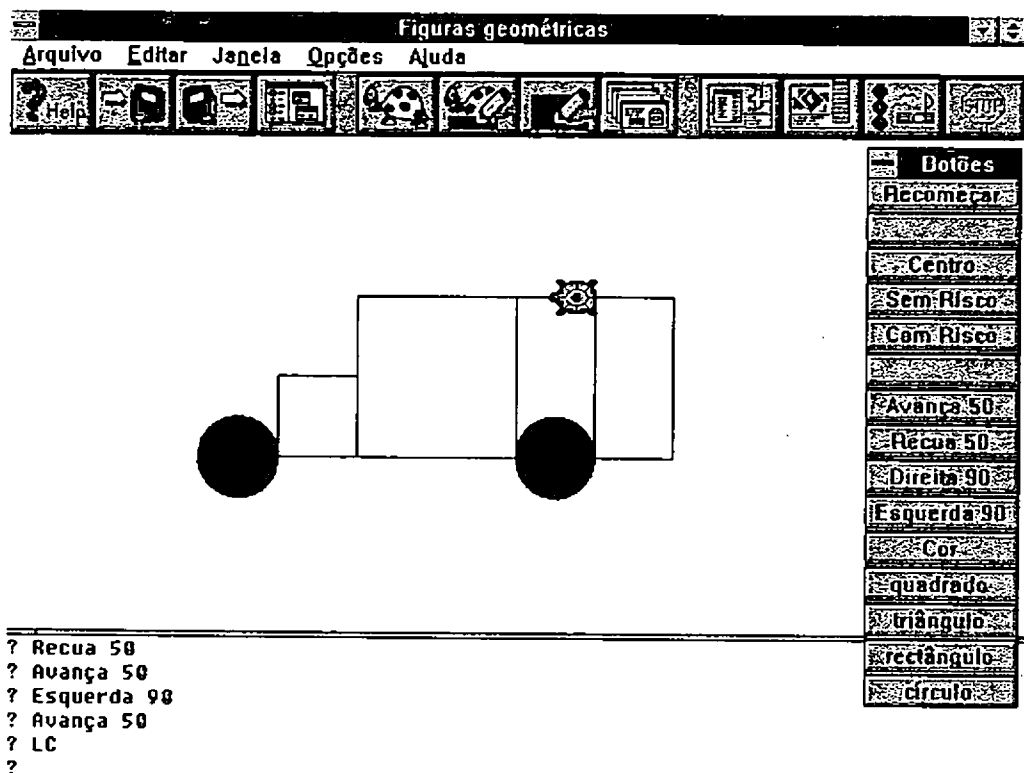
Alguns alunos lembraram-se de que poderiam escrever comandos directamente no centro de comandos, facto que abriu a possibilidade à digitação de longas cadeias de caracteres sem qualquer significado, mas provocando o aparecimento de sucessivas caixas de diálogo reportando erros.

No início da actividade foi notório que a transição do Paintbrush dificultou um pouco a motivação e o desempenho das crianças.

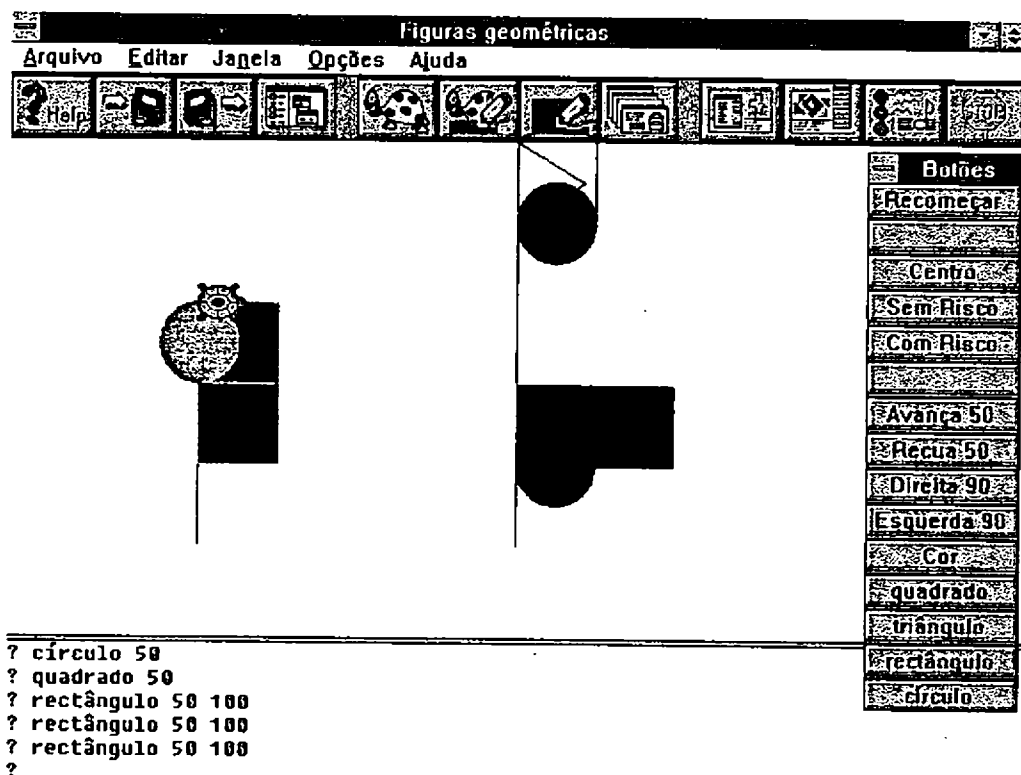
O André, depois de algumas tentativas, foi o primeiro a conseguir desenhar um camião:



Inspirados no desenho do André, o João Bernardo e o Gonçalo, que se lembravam de alguns dos comandos aprendidos há meses, fizeram o desenho seguinte:



Os restantes grupos não conseguiram, desta vez, mais que conjuntos de figuras sem nexo, de que o seguinte exemplo é elucidativo:



O micromundo "Figuras geométricas", tal como vem definido de origem, foi utilizado

apenas em mais uma sessão de trabalho. Como vinha definido, nenhum botão dava acesso à introdução de texto, e a integração do texto e da imagem, cuja rotina se iniciara no período do *Paintbrush*, continuava a ser uma das principais preocupações da professora. Entretanto, chegaram as férias do Carnaval que foram aproveitadas para fazer de separador entre o uso da versão inicial do micromundo e o de uma segunda versão, que incluísse dois novos botões (borracha e texto) e substituísse um terceiro (rectângulo por pintar). A introdução da borracha tinha por finalidade permitir apagar riscos feitos inadvertidamente (por se fazer deslocar a tartaruga sem, previamente, lhe desactivar a caneta, por exemplo).

A primeira vez, portanto, que o micromundo modificado foi utilizado foi a dois de Março, primeira segunda-feira a seguir às férias. Essa sessão de trabalho também ficou assinalada pelo modo como a professora definiu os objectivos do trabalho.

Notas recolhidas nesse dia:

2/3 - Sala dos computadores:

Objectivos (indicados pela professora): Pela primeira vez a professora definiu como objectivo da sessão de trabalho “ensinar a tartaruga” a fazer desenhos.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina; língua (leitura dos botões das “figuras geométricas”).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “figuras geométricas”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar o funcionamento e utilidade do programa “figuras geométricas”, agora incluindo botões para pintar, apagar (borracha) e de texto. Ensinar (guiar) a tartaruga a desenhar coisas (carros e casas).

Actividade da professora: Explicar como se carrega o MegaLogo, como se chega às “figuras geométricas” e a organização do écran. Ajudar os alunos a ler e interpretar as palavras escritas nos botões. Explicar aos alunos a facilidade do MegaLogo para posicionamento da tartaruga. Orientar a actividade, tentando evitar a dispersão e a monopolização do teclado e do rato.

Avaliação: A avaliação será feita na sessão de trabalho de terça-feira.

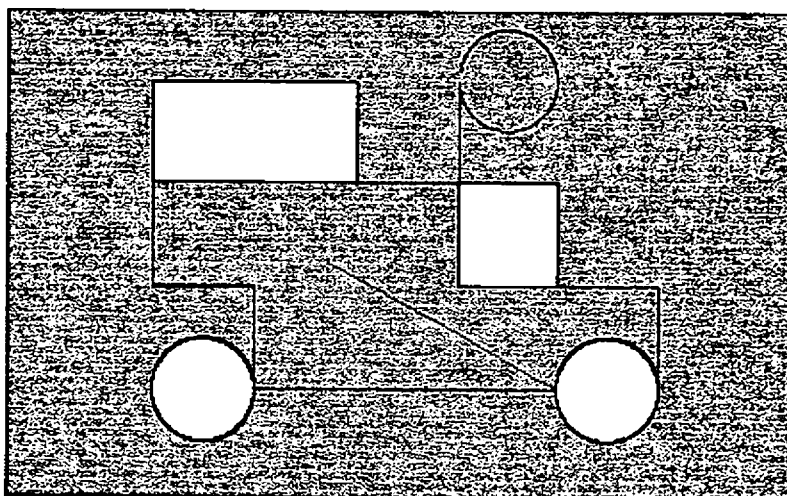
Incidentes críticos: A tartaruga começou a ser “entendida” como uma espécie de interlocutor que faz no écran o que os alunos a “ensinam” a fazer.

Um dos alunos constatou que, sempre que carregava num botão com o rato, surgia escrito o comando correspondente.

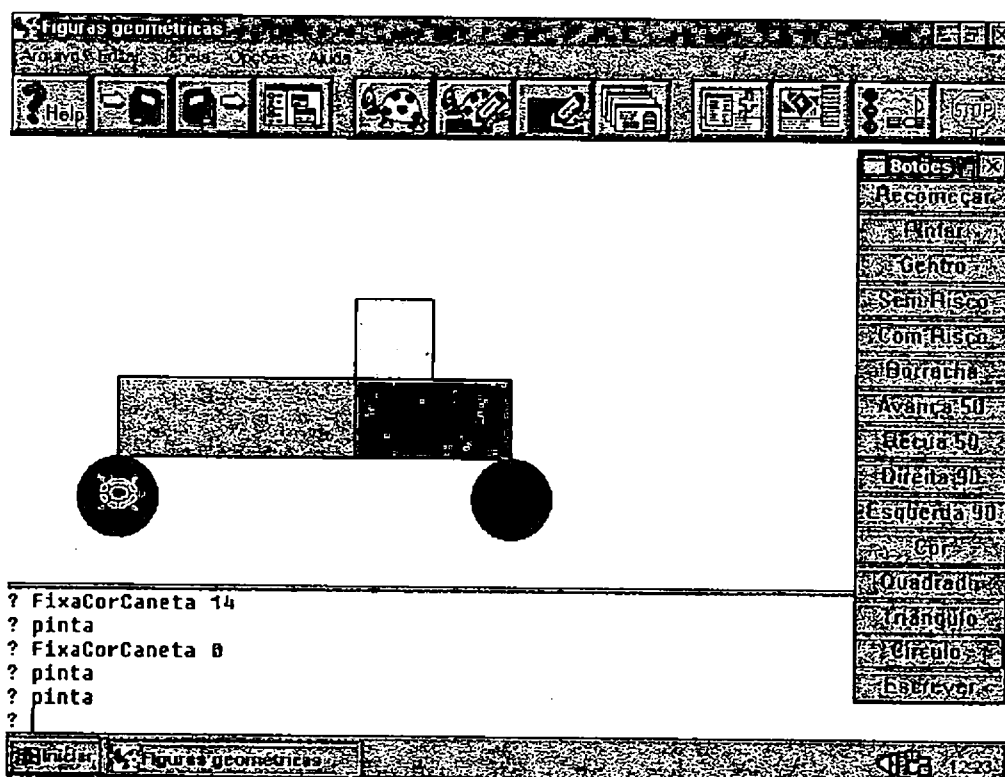
A posição da caneta (com risco e sem risco) a perturbar a acção do botão Pintar, uma vez que a

tartaruga, se estiver em cima de um risco, apenas pinta esse risco...

O uso da borracha a provocar furos por onde o comando pinta se propaga ao écran, como no trabalho seguinte:



O trabalho do André, concluído e pintado, onde se pode ver o novo arranjo dos botões.



O micromundo “Figuras geométricas” (com as alterações já referidas) foi sendo explorado até à sessão de trabalho de 10 de Março, altura em que foi substituído pelo micromundo “Desenhos” que será discutido mais adiante. Uma semana antes da mudança foi efectuado um registo em vídeo da actividade da turma.

A ideia era focar principalmente o trabalho de um par constituído pelo Gonçalo e pelo André, que eram os alunos que tinham atingido os melhores níveis de desempenho e de expressividade, quer a trabalhar com o *Paintbrush*, quer com o “Figuras geométricas”. A observação, no entanto, não se circunscreveu apenas a esse par, devido à dinâmica que se foi desenvolvendo.

3/3 - Sala dos computadores:

A câmara já estava montada quando os alunos chegaram. A professora, por precaução pretendendo reduzir o barulho ao mínimo, enviou primeiro as raparigas que, ignorando a câmara, se dirigiram aos seus computadores tranquilamente, ligaram-nos e carregaram o MegaLogo e o micromundo “Figuras Geométricas”.

Nesta fase já nenhum dos grupos precisa de apoio externo para ligar o computador e chegar ao micromundo “Figuras Geométricas”.

Depois chegaram os rapazes, bastante mais ruidosos (além disso, são mais numerosos). Ligaram os computadores e chegaram às “Figuras Geométricas” sem hesitação. O Gonçalo e o André, grupo cuja actividade se previa ser o centro da observação, escolheram um computador que a câmara (que estaria fixa tanto quanto possível) focava relativamente mal. Razão pela qual a professora, que tinha chegado com os rapazes, lhe pediu que mudassem de computador, a que anuíram.

Objectivos da sessão (indicados pela professora): Trabalhar em grupo no micromundo “Figuras Geométricas”, desenhando carros ou casas, e escrever o nome e a data nos desenhos. Alguns grupos traziam “projectos” dos desenhos em folhas de papel.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina; língua.

Ferramentas: computador; rato; MegaLogo; micromundo “Figuras Geométricas”.

Organização: Grupos de dois. Como das restantes vezes, os grupos de trabalho foram formados ainda na sala de aula, antes da deslocação da turma para a sala de computadores. A disputa por um colega considerado mais apto continua a ser uma constante na organização dos grupos, sinal que os alunos interiorizaram a vantagem de interagirem com os colegas, nomeadamente os mais competentes.

Actividade dos alunos: Desenhar usando o rato e os quinze botões do micromundo “Figuras Geométricas”. Escrever o nome e a data no desenho.

Actividade da professora: Orientar a actividade, tentando garantir a cooperação inter-pares.

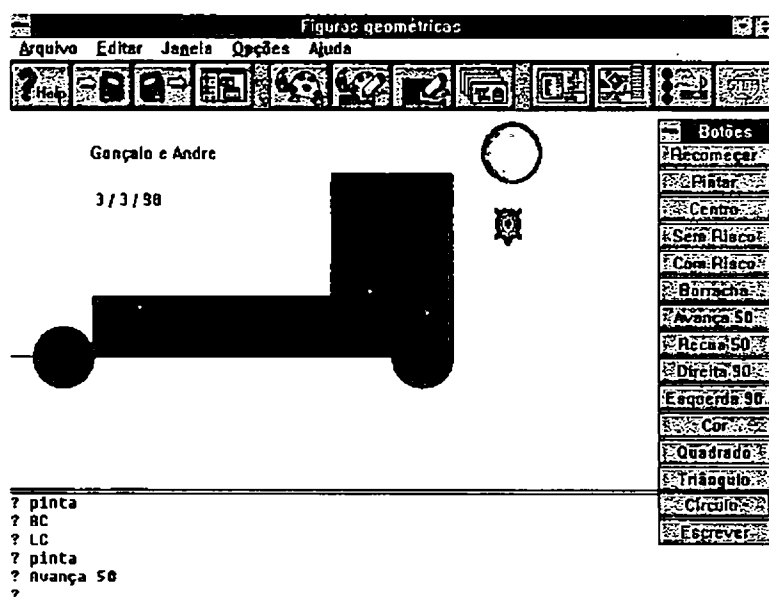
Incidentes críticos:

1. Entrar no micromundo das figuras geométricas. Um elemento de um grupo, o que não estava a controlar o "rato", ia indicando com o dedo onde o colega devia "clicar".
2. O André e o Gonçalo começaram logo a desentender-se porque o Gonçalo monopolizou o computador, tendo o André decidido alhear-se ostensivamente (a cantar *Come on Barbie, let's go party...*). Daí a pouco o André disse ao investigador: "Ele não me deixa fazer nada", e começou a assobiar para a câmara.
3. O Andrew e o Pedro, ao seu lado, continuavam, sem qualquer conflito, a desenhar um carro.
4. O João, que usava óculos pela primeira vez, controlava o rato com as duas mãos, muito concentrado.
5. A quase totalidade dos alunos estava muito empenhada no trabalho.
6. Sempre que a professora chegava ao pé de um grupo, seguia-se uma conferência a três.
7. "Então, já desistiram de trabalhar em grupo?" perguntou o investigador ao Gonçalo e ao André, que não responderam.
8. Vários grupos começaram, ao mesmo tempo, a solicitar a presença do investigador para os ajudar a ultrapassar problemas pontuais. Esses problemas estavam quase sempre relacionados com o facto da tartaruga não pintar por estar em cima de um risco.
9. O Gonçalo e o André começaram a colaborar quando, finalmente, o Gonçalo acabou de delinear um carro, a solo. A partir desse momento o André, que assumiu que não valia a pena insistir em partilhar o controlo do rato, decidiu começar a apontar com o dedo os botões que o Gonçalo devia carregar para pintar. Quando lhes pareceu que o carro estava pronto, chamaram o investigador, que lhes fez notar que as rodas do carro ainda não estavam ainda pintadas. "Agora tens de pôr aqui a tartaruga (e apontava para a roda) para pintar", dizia o André.
10. O investigador ficou com eles até que o trabalho ficou pronto (o Gonçalo com o rato e o André a dar indicações). Como o desenho tem um risco além da roda dianteira, o Gonçalo explicou que se tratava de um fórmula um.
11. O Gonçalo, bastante entusiasmado, foi chamar a professora para ver o desenho.

12. Entrou a profª “Clara” (directora) para dizer qualquer coisa à profª “Joana”. Foi logo abordada pelo Gonçalo que disparou: “Senhora professora, trabalhámos em conjunto e conseguimos. Veja!”

13. Depois pediu ao investigador que imprimisse o desenho. Como a escola da Pena não tinha impressora a cores, o investigador gravou-o em disquete para o imprimir, posteriormente, na Universidade. Mas antes sugeriu-lhes que escrevessem os nomes e a data usando o botão Escrever. E mostrou-lhes como se fazia.

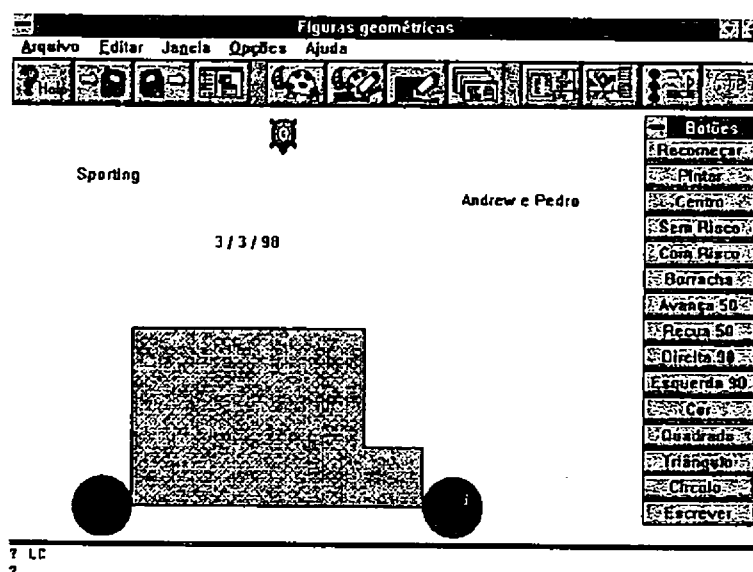
14. Quando ficou tudo pronto, o Gonçalo aceitou (usando um discurso que não é bem dele...): “Trabalhar em equipa é bem divertido!”. Ao que o investigador respondeu “Podes crer”.



15. O André e o Gonçalo saíram do MegaLogo (“mandando o desenho ao ar”, na expressão do Gonçalo) e começaram a procurar jogos no computador.

16. A professora percorreu os grupos a mostrar como se usa o botão Escrever e a encorajar os mais desenvoltos a ajudarem os colegas.

17. O Pedro pediu ajuda ao investigador para escrever a palavra “Sporting” no desenho que ele e o Andrew tinham acabado de fazer:



Avaliação: No final da sessão de trabalho, que durou mais de 45 minutos, a professora reuniu os alunos em círculo para fazerem, em conjunto, a avaliação do trabalho. A avaliação incidiu na verificação do modo como as tarefas propostas foram cumpridas, ou não, e na análise de conflitos intra-grupos. O primeiro grupo a quem foi dada a palavra era constituído pelo André e pelo Gonçalo.

Professora: "Tem a palavra o André".

O André disse que as coisas começaram mal, mas que depois "ensinou uma coisa" (pintar) ao Gonçalo e ficaram amigos.

Depois a professora quis saber o que tinha acontecido ao desenho (que estava gravado na disquete do investigador)

O Gonçalo elucidou toda agente dizendo que o tinham "mandado o desenho ao ar" porque já estava gravado. Depois reconheceu que tinha monopolizado o computador mas que era melhor trabalhar em grupo.

Todos os grupos foram chamados a autoavaliar-se.

O Andrew concluiu que "Não custou nada!", no que foi secundado pelo Pedro que declarou querer trabalhar com ele às terças-feiras.

Durante a observação que tem vindo a realizar, o investigador tem verificado que as raparigas têm tido, até este momento, um desempenho nem sempre tão expressivo como o dos rapazes. Isso voltou a suceder nesta sessão de trabalho. Colocada a questão à professora, ela concorda e crê que esse inferior desempenho se deve:

- ao facto das raparigas não gostarem de trabalhar com os rapazes, e dos rapazes entenderem a presença das raparigas como um castigo;
- ao facto das raparigas serem mais responsáveis e reservadas que os rapazes e a serem

minoria na sala, razão pela qual não querem expor eventuais fracassos aos colegas;
- a não terem computador em casa, como a maioria dos rapazes, com excepção da Carolina e da Catarina, cujo desempenho se aproxima do deles.

Nesta altura (três de Março) os alunos já dominavam relativamente bem as ferramentas disponíveis no micromundo e começavam a estagnar no plano expressivo. Na sessão seguinte na sala dos computadores, o investigador registou o seguinte desabafo nas suas notas: *“Os alunos começam a ficar acomodados sobre rotinas já adquiridas. Os que desenham carros, a repeti-los cada vez mais rapidamente (o Gonçalo, por exemplo, repetiu o desenho que já tinha feito da outra vez, o que levou 5 minutos). Os que tentam desenhar casas, limitam-se a colocar triângulos sobre quadrados. Os que ainda não conseguem exprimir nada, continuam sem encontrar nele motivação para sem avançar. Penso que o micromundo deve ser modificado”*.

Além disso, o micromundo anterior continha ferramentas demasiado limitativas e uma, pelo menos, desnecessária. As limitativas eram as que faziam a tartaruga girar 90° de cada vez, o que servia para definir deslocações horizontais e verticais mas excluía as oblíquas. A desnecessária era a borracha, como se depreende da descoberta da Inês, que se passa a relatar:

A Inês carregou vezes de mais no botão Avança 50, o que originou um risco maior do que o que pretendia. Em vez de accionar o botão Borracha, e sem perguntar nada a ninguém, accionou o botão Cor, deu à caneta a cor branca (que coincidia com o fundo em que estava a desenhar) e, depois, utilizando o botão Recua 50 fez recuar a tartaruga (com a caneta a riscar) até ao ponto de partida, o que fez desaparecer o traço que estava a mais.

Por outro lado, ao não permitir a selecção da espessura do traço através de um botão específico, o micromundo “Figuras geométricas” tinha criado um ambiente expressivo muito mais restritivo que o proporcionado pelo *Paintbrush* que, além disso, permitia traços em qualquer direcção.

Parte desta reflexão foi testada na sessão de trabalho seguinte, dez de Março, com um

micromundo de transição que incluía um botão para alterar a espessura do traço, em substituição da borracha. Esse micromundo de transição foi apenas instalado em dois computadores porque a chegada da turma, mais cedo do que o que o investigador previa, não lhe deu oportunidade de proceder à instalação nas outras máquinas.

De imediato, o par constituído pelo Andrew e pelo Pedro conseguiu o seguinte resultado:

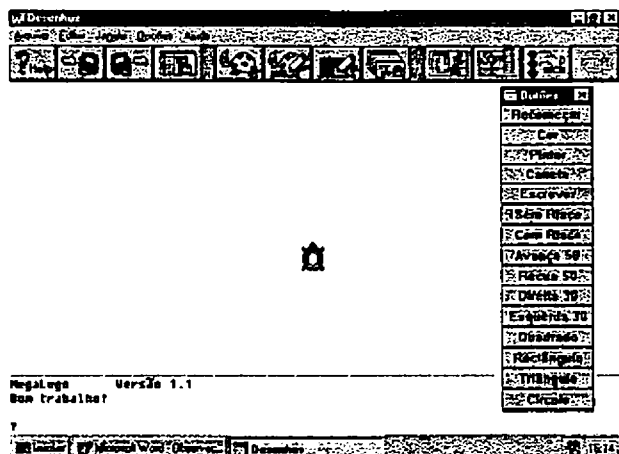
10 / 3 / 98

ANDREW e Pedro



Parece claro que a dificuldade de execução deste trabalho é semelhante à dos trabalhos realizados no micromundo anterior. E crê o investigador ser possível imaginar que, para a sua realização, tenham estado em acção estruturas cognitivas semelhantes. No entanto, o resultado final parece ser mais atractivo, do ponto de vista plástico, não sendo essa uma evolução a ser desconsiderada.

1.4.2 O micromundo “Desenhos”



A turma começou a trabalhar com o micromundo “Desenhos” a 16 de Março. Apesar das mudanças introduzidas, o ambiente proposto pelo écran era semelhante àquele a que os alunos já vinham habituados, de modo que começaram a utilizá-lo sem hesitações. A professora ocupou-se principalmente em deslocações de grupo a grupo para mostrar as novas possibilidades contidas no “novo” micromundo.

Durante primeira sessão de trabalho nas novas condições, a principal actividade dos alunos consistiu na exploração das novas ferramentas. Na segunda sessão, os resultados começaram já a ser evidentes:

Registo das observações do investigador relativas a essa segunda sessão:

17/3 - Sala dos computadores.

Micromundo: Desenhos - 2ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): “Ensinar a tartaruga” a fazer o desenho trazido da sala de aula.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina.

Ferramentas: Megalogo; micromundo “desenhos”; rato; computador, desenho trazido da sala de aula.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Reproduzir o desenho trazido da sala de aula com as ferramentas do micromundo *Desenhos*.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações.

Avaliação: Foi uma sessão de trabalho intensa, em que quase todos os grupos conseguiram realizar um trabalho na íntegra.

Incidentes críticos - actividade das alunas Inês Raquel e Carolina Justiniana:

a) A Inês desenhou um rectângulo por engano. Como já não há botão “borracha”, veio ter com o investigador e perguntou:

- Como é que se apaga este rectângulo?
- Pensa, disse o investigador.
- Ah! Já me lembro!

E para a colega:

- Escolhe a cor branca e manda fazer outra vez.

Quando o rectângulo “desapareceu”, disse para a colega:

- Vês?

b) Passados poucos minutos, a Inês saiu outra vez do lugar onde trabalhava e veio ter de novo com o investigador:

- O professor devia tirar o botão Recomeçar. Agora, ia escolher a cor e falhei, e apagou-se o desenho todo.

(O botão Cor fica logo debaixo do botão Recomeçar, cuja acção consiste em apagar todos os gráficos do écran).

c) Pouco depois, a Inês e a Carolina, mal acabaram de delinear a casa que pretendiam, começaram a cumprimentar-se à basquetebolista americano...

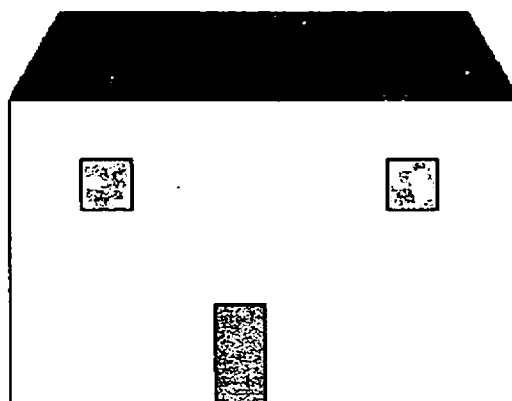
d) Na segunda janela enganaram-se e, em vez do quadrado, carregaram no botão do triângulo. Como resultado ficaram com uma janela triangular a “furar” o telhado. Imediatamente puseram em marcha o expediente de “redesenhar a branco”, facto que provocou dois pontos de descontinuidade na linha delimitadora do telhado. O investigador chamou-lhes a atenção para esse facto e elas conseguiram voltar a colocar a tartaruga sobre a linha e “remendá-la”.

e) Na altura de pintar a casa, sempre que tinham de mover a tartaruga, premiam antes o botão “Sem risco”, atitude redundante motivada por precaução...

f) Quando, já com o desenho pronto, a Carolina usava o botão Escrever para acrescentar o seu nome, dispara a Inês:

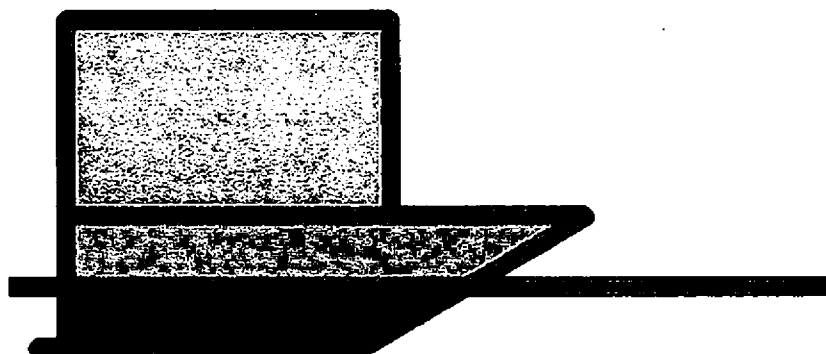
- Porque é que antes o i era um risco?
- Porque era um I maiúsculo. Respondeu a Carolina.

Carolina Justiniana e Inês Raquel 17 / 3 / 98



O João, que trabalha quase sempre sozinho conseguiu, pela primeira vez um desenho que considerou merecer ser gravado:

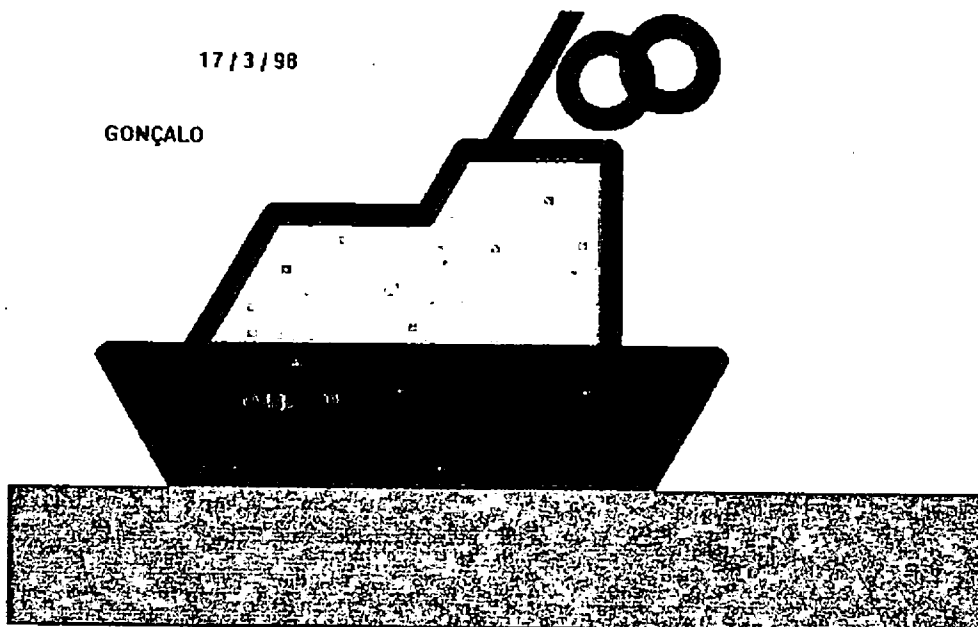
João 17 / 3 / 98



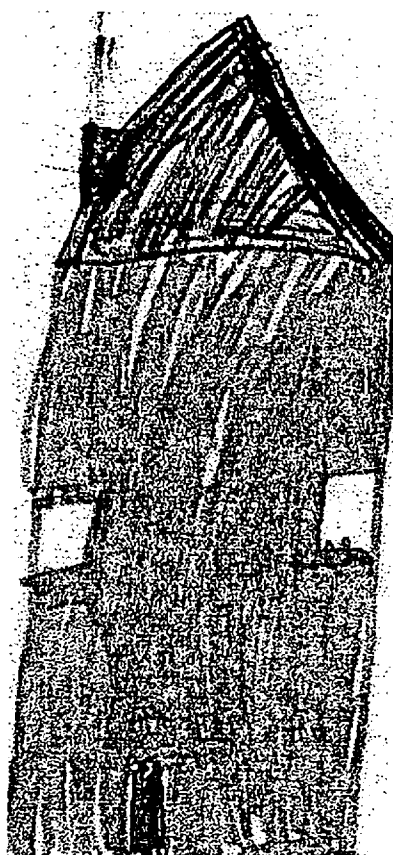
Outros trabalhos interessantes: O do Gonçalo, que trabalhou sozinho e pediu ajuda à professora para escrever o seu nome e o nome do navio...

17/3/98

GONÇALO



E o trabalho do Daniel e do André: o Daniel fez o desenho em papel, na sala de aula, e o André interpretou-o no computador, acrescentando um novo significado ao trabalho em grupo.



André Filipe 17/3/98 Daniel



O micromundo “desenhos” continuou a ser explorado até ao final do segundo período

apenas com uma alteração relacionada com a reclamação da Inês. De facto, o comando *Novo* que lhe está associado, e que é imprescindível para reiniciar trabalhos que conduziram a becos sem saída, pode perfeitamente ser digitado pelos alunos no centro de comandos do MegaLogo, o que até resulta numa oportunidade de aprenderem a escrever a palavra, além de fazer realçar o facto do Logo ser uma linguagem que utiliza palavras, embora também suporte metáforas gráficas como é o caso dos botões.

Durante essas quatro sessões foram aumentando o nível de expressão e de domínio das ferramentas do micromundo por parte dos alunos. As raparigas, que até aqui evidenciavam menor desenvoltura no trabalho da sala dos computadores, puderam encontrar pistas próprias de expressão, claramente diferentes das maioritariamente assumidas pelos rapazes, e atingir um nível de desempenho equivalente. Estas afirmações podem ser verificadas nos trabalhos contidos nas observações dessas sessões de trabalho.

23/3 - Sala dos computadores.

Micromundo: Desenhos - 3ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): “Ensinar a tartaruga” a fazer o desenho trazido da sala de aula.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina.

Ferramentas: Megalogo; micromundo “desenhos”; rato; computador, desenho trazido da sala de aula.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Reproduzir o desenho trazido da sala de aula com as ferramentas do micromundo *Desenhos*.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações.

Avaliação: Foi uma sessão de trabalho intensa, em que quase todos os grupos conseguiram realizar um trabalho na íntegra. Um dos grupos tem o trabalho, que vai a meio, gravado para ser continuado amanhã.

Incidentes críticos:

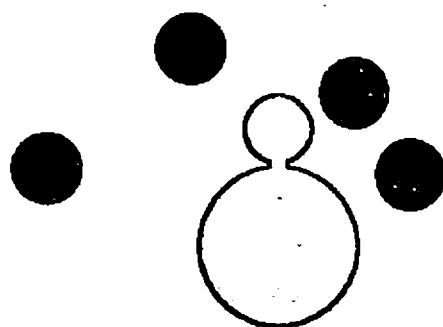
1. Hoje os rapazes vinham à frente das raparigas, cada um com o seu desenho na mão. Vinham trabalhar em grupo, mas cada um com o seu projecto...
2. O micromundo Desenhos foi alterado e esse facto foi logo descoberto pelos alunos, ao ligarem os computadores. Desapareceu o botão Recomeçar (que esteve na origem de vários acidentes).

substituído pela digitação de NOVO, no centro de comandos. Os alunos aprenderam todos, rapidamente, a escrever essa palavra.

3. A Ana Catarina queria desenhar um boneco de neve e o micromundo “Desenhos” só tinha uma circunferência pequena e era precisa uma maior para a barriga do boneco. Como tinha passado a haver um botão vago, o investigador programou esse botão com REPETE 360 [AV 1 DTA 1].

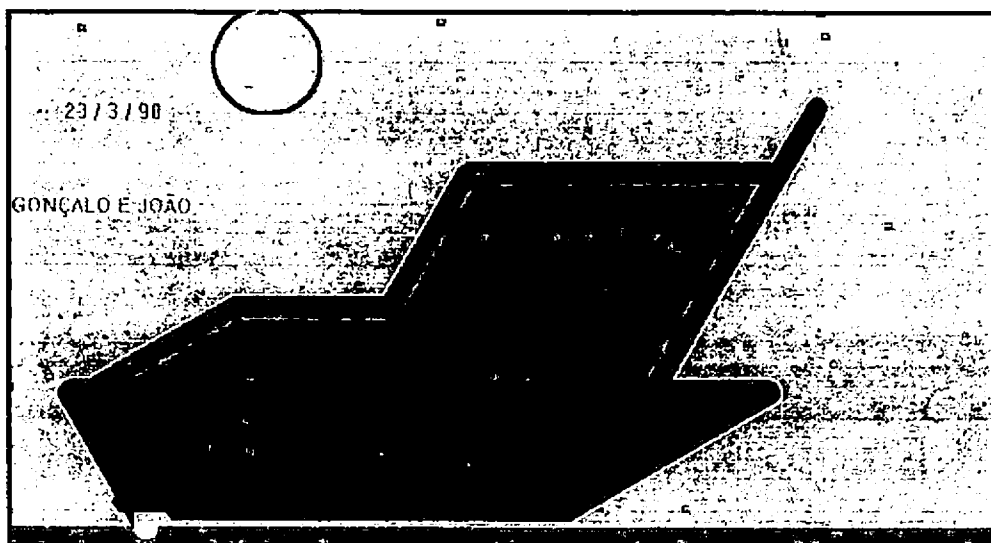
Ela experimentou as duas circunferências mas não conseguia juntá-las de modo a parecer um boneco de neve. Pediu ajuda ao investigador que não encontrou melhor solução que mostrar-lhe como se fazia, apagando depois tudo, para ela repetir. Teve, no entanto que lhe mostrar tudo de novo. Ela observou-o com muita atenção. Depois ela mesma escreveu NOVO no centro de comandos e conseguiu o fazer sozinha o trabalho seguinte, não precisando de ajuda nem para escrever o nome:

Ana Catarina Rocha Freitas 23 / 3 / 98

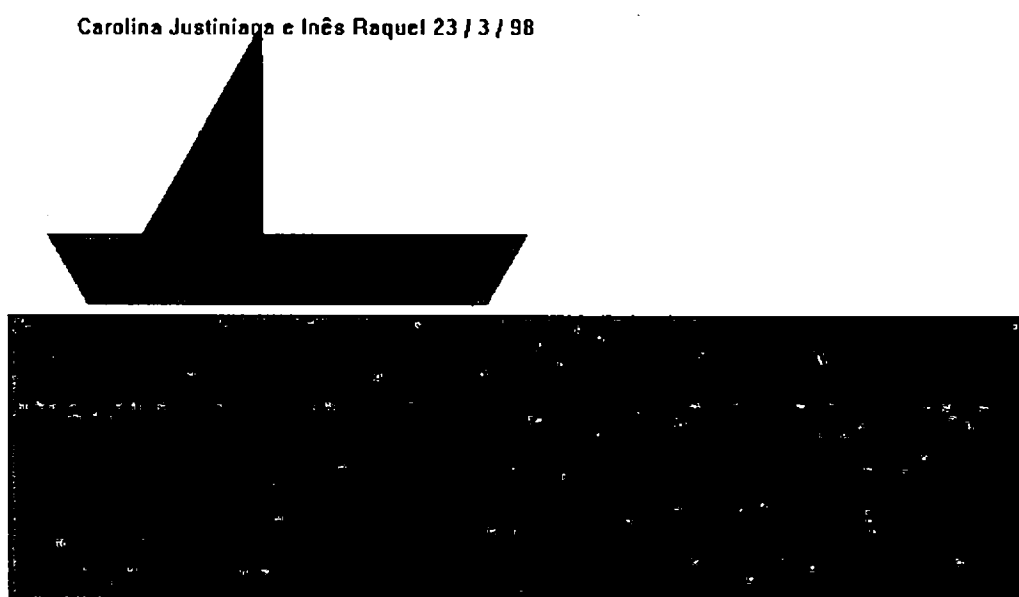


4. O Andrew voltou a fazer o mesmo trabalho que já tinha feito uma ou duas vezes. Foi encorajado a modificá-lo.

5. O Gonçalo e o João, pela primeira vez juntos no mesmo grupo, fizeram, em colaboração, o Britanic (como dizia o Gonçalo, um colega do Titanic...)



6. A Carolina e a Inês fizeram, em grupo, o seguinte trabalho:



24/3 - Sala dos computadores.

Micromundo: Desenhos - 4ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): "Ensinar a tartaruga" a fazer o desenho trazido da sala de aula.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina.

Ferramentas: Megalogo; micromundo "desenhos"; rato; computador, desenho trazido da sala de aula.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Continuar a reproduzir o desenho trazido da sala de aula com as

ferramentas do micromundo *Desenhos*.

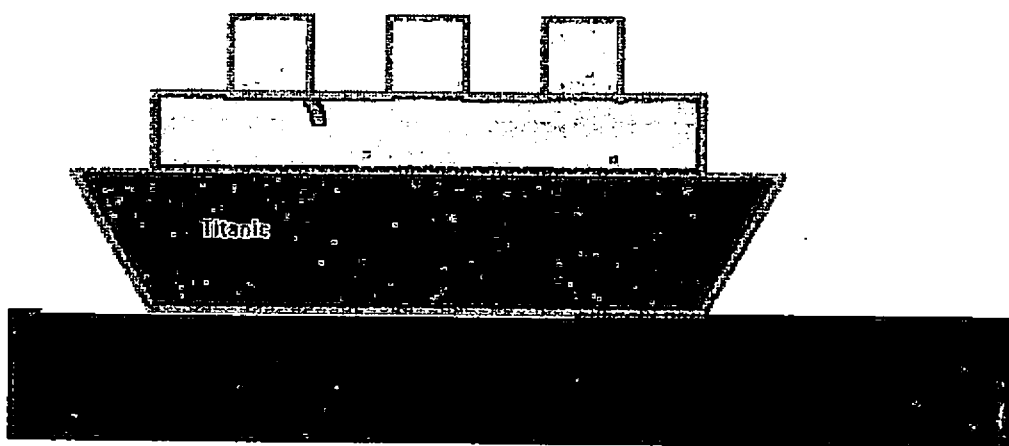
Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Avaliação: Foi uma sessão de trabalho tumultuosa, em que nem todos os grupos conseguiram realizar um trabalho na íntegra. O grupo que tinha o trabalho a meio conseguiu terminá-lo com alguma ajuda da professora.

Incidentes críticos:

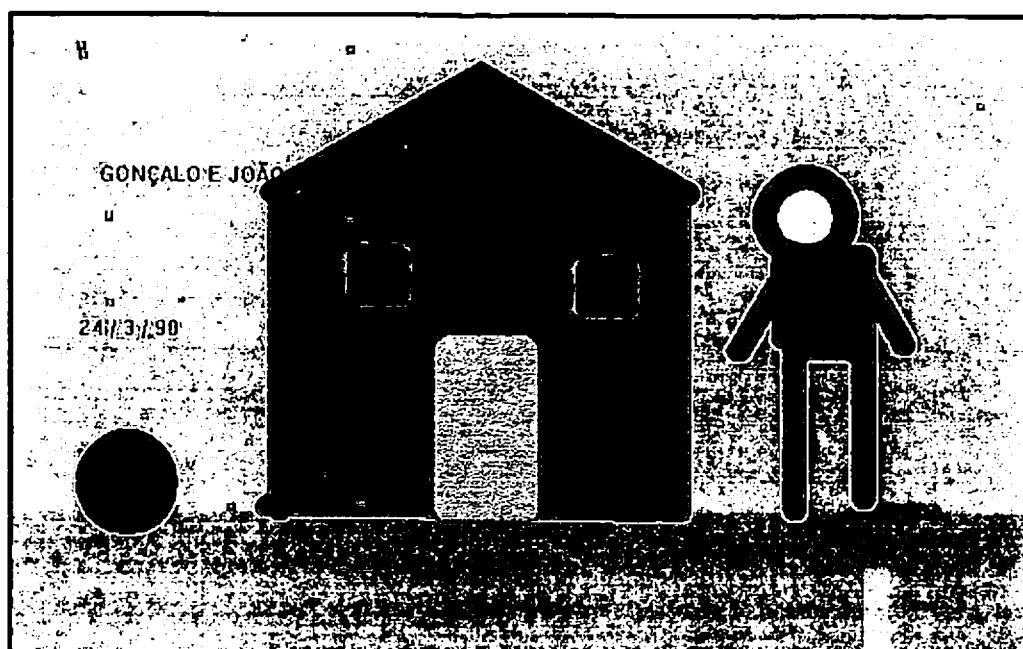
1. O Diogo e o Pedro concluíram o Titanic, que tinham iniciado na sessão anterior.

Diogo e o Pedro 24 / 3 / 98

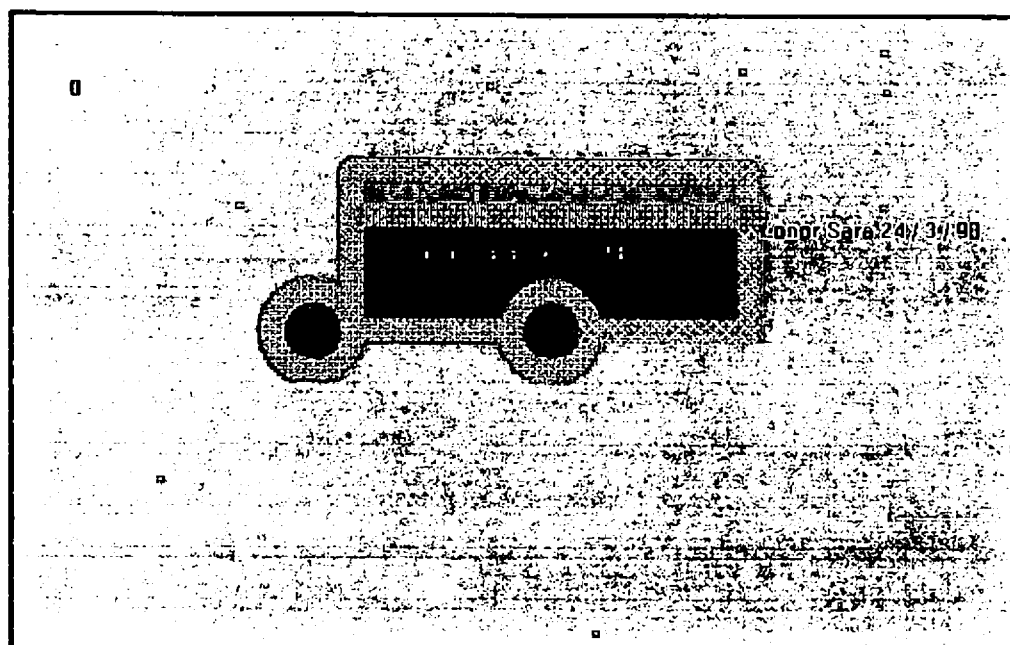


O Diogo explicou que só desenharam três chaminés porque cinco não cabiam...

2. O Gonçalo e o João voltaram a ficar juntos. Mas o Gonçalo, como de costume, apossou-se do computador para fazer um barco igual aos que já tinha feito. Perante a crítica da professora decidiu-se por fazer um casa. Mas o João nem por isso pode fazer fosse o que fosse...



3. A Sara (com a Leonor a assistir) foram as primeiras a acabar um trabalho. A repetição do nome e da data deve-se à primeira tentativa (da direita) ter ficado escondida pelos botões do micromundo. O investigador explicou-lhes o que tinha sucedido, desviando os botões para o lado esquerdo do écran.



30/3 - Sala dos computadores.

Micromundo: Desenhos - 5ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): "Ensinar a tartaruga" a fazer o desenho trazido da sala de aula.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina.

Ferramentas: Megalogo; micromundo “desenhos”; rato; computador, desenho trazido da sala de aula.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

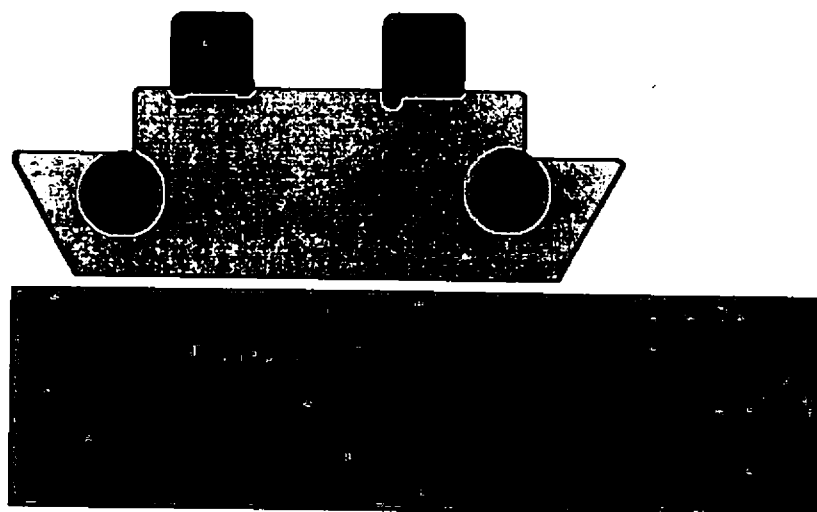
Actividade dos alunos: Reproduzir o desenho trazido da sala de aula com as ferramentas do micromundo *Desenhos*.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Avaliação: Sessão de trabalho bastante agitada e pouco produtiva, que começou bastante tarde, de modo que apenas dois grupos conseguiram realizar um trabalho na íntegra.

Incidentes críticos:

1. O micromundo Desenhos foi dotado de novo botão designado Bola Grande (repete 360[av 1 dta 1]), que veio ocupar o lugar deixado vago pelo Recomeçar.
2. A professora mostrou-se inflexível, sobretudo com os rapazes que se desviavam do objectivo a que se tinham proposto antes da sessão.
3. As raparigas mostraram-se muito mais objectivas durante toda a sessão, quer usando o novo botão, quer tentando “ensinar” o desenho à tartaruga. Dois desses grupos, no entanto, desconcentraram-se no final e permitiram traços resultantes do arrastamento da tartaruga que não foram capazes de remediar.
4. O Gonçalo ficou a trabalhar com a Leonor e levou o apoio ao extremo de lhe guiar a mão a conduzir o rato...
5. Mas o elemento mais crítico foi ter-se generalizado a descoberta da maneira de fazer aparecer mais tartarugas (entre os rapazes, claro) facto que ainda perturbou mais o alcance do proposto.
- 7: Apesar de tudo, o André e o Pedro ainda fizeram este barco.



Convém referir que a evolução dos alunos na exploração das várias ferramentas informática não foi uniforme. Nem todos chegaram ao mesmo tempo ao mesmo

patamar de competência e nem todas as sessões de trabalho deram a origem a realizações mais espectaculares que as anteriores. Muitas das sessões, pelo contrário, revelaram-se penosas, sem que nenhum grupo fosse capaz de concluir coisa nenhuma, parecendo interminável a duração da sessão. Felizmente, essas situações foram sempre situações de transição para patamares mais elevados atingidos em sessões seguintes. É impossível determinar, com rigor, o que se passava realmente com a turma nesses dias, mas parecia que o síndrome atingia toda a gente, professora e investigador incluídos, que não encontravam meio de intervir de modo a alterar substancialmente os acontecimentos. Talvez essas sessões correspondessem a períodos de assimilação, numa perspectiva piagetiana ou de trabalho cognitivo de *interiorização*, na perspectiva de Vygotsky, durante o qual a actividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. O que é indesmentível é que essas sessões aparentemente frustradas conduziam, quase sempre a saltos no desempenho dos alunos.

31/3 - Sala dos computadores.

Micromundo: Desenhos - 6ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): “Ensinar a tartaruga” a fazer o desenho trazido da sala de aula.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina.

Ferramentas: Megalogo; micromundo “desenhos”; rato; computador, desenho trazido da sala de aula.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Reproduzir o desenho trazido da sala de aula com as ferramentas do micromundo *Desenhos*.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

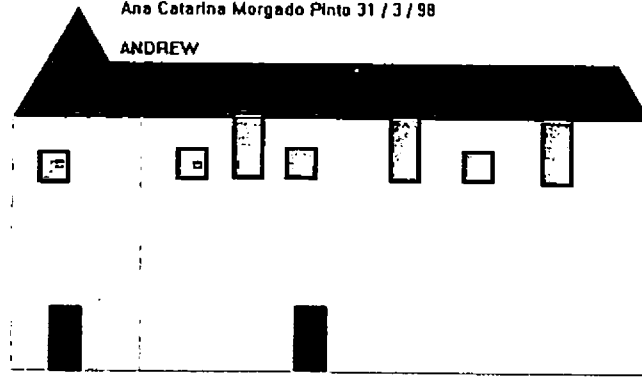
Avaliação: Sessão de trabalho bastante agitada e pouco produtiva, que começou bastante tarde, de modo que apenas dois grupos conseguiram realizar um trabalho na íntegra.

Incidentes críticos:

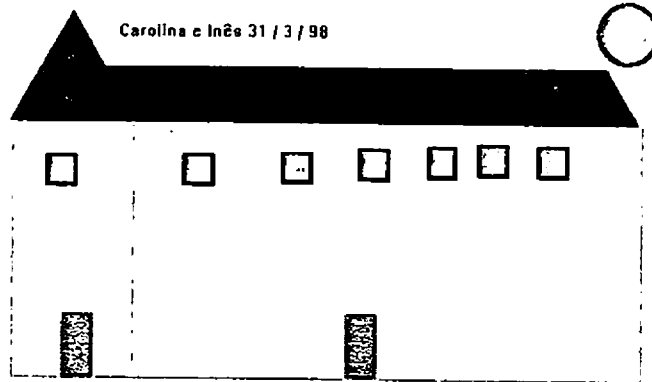
1. O André e o Pedro Alexandre arranjam um *modus-vivendi*: cada um faz, alternadamente, um elemento do trabalho comum, mudando de lugar para terem melhor acesso ao rato e ao teclado.
2. As raparigas atingiram, nesta sessão, um nível de desempenho muito superior ao dos rapazes, utilizando traços finos para criar desenhos de alguma complexidade. O mesmo aconteceu no que se refere a um par misto, formado pela Catarina e pelo Andrew. Exemplos:

Ana Catarina Morgado Pinto 31 / 3 / 98

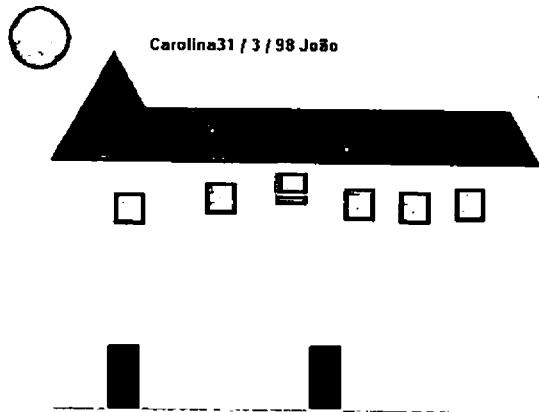
ANDREW

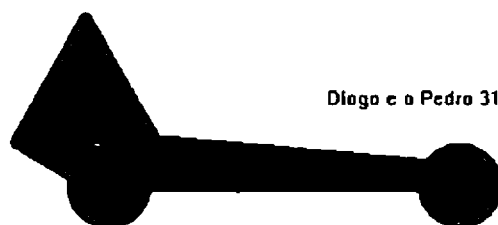
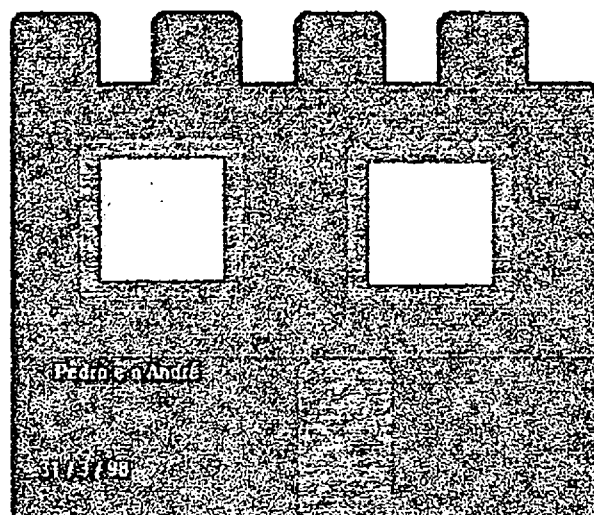


Carolina e Inês 31 / 3 / 98



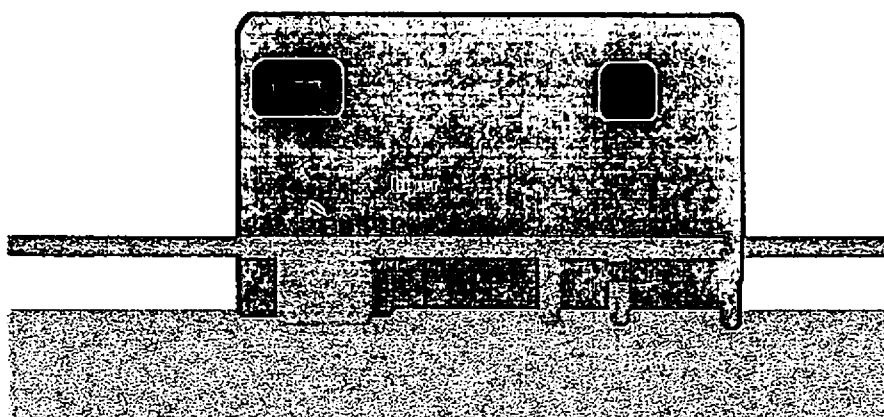
Carolina 31 / 3 / 98 João





Diogo e o Pedro 31 / 3 / 98

GONÇALO MIGUEL 31 / 3 / 98



Estes trabalhos foram os últimos do segundo período, cuja última sessão na sala dos

computadores decorreu a 31 de Março, e correspondem a um alto grau de apropriação de domínio sobre as possibilidades do micromundo que vinha sendo explorado, cujos botões eram todos habitualmente utilizados.

1.4.3 O micromundo das imagens/fases

À semelhança de outros interpretadores de Logo, o *MegaLogo* contém recursos que permitem atribuir diferentes formas à tartaruga. No caso particular do *MegaLogo*, esse recurso torna-se acessível quando se digita *fixaforma* no centro de comando, ou quando se dá um clique com o botão direito do rato sobre a tartaruga, independentemente da forma que ela assume nesse momento. Neste último caso, o clique abre uma caixa de diálogo que sugere várias alternativas ao utilizador, incluindo a alternativa *atributos*, que conduz às formas. Quer no primeiro caso, quer neste último, o utilizador é apresentado com um selector onde pode escolher uma entre dezenas de formas pré-determinadas. Para tornar a situação ainda mais complexa, cada forma pode incluir várias *fases*, que são diferentes posições, orientações ou elementos da forma seleccionada. Além disso, o utilizador, se assim o entender, pode definir novas formas, alterar as que já existem, ampliá-las ou diminuí-las, com um utilitário anexo ao *MegaLogo* chamado *MegaPaint*, e adicioná-las às já existentes. Qualquer das formas que a tartaruga assumia num determinado momento pode ser “carimbada” no écran (com o comando *carimba*), como se a tartaruga funcionasse como uma espécie de carimbo electrónico.

Este recurso do *MegaLogo* abre o caminho para um micromundo fascinante, apenas com o senão de aparentar ser, porventura apenas aos olhos do investigador, um pouco intrincado para crianças de seis anos. Por essa razão, o investigador aguardava uma oportunidade para o introduzir na actividade da turma de modo que essa introdução decorresse de uma necessidade concreta de pelo menos um par de alunos. Uma oportunidade que permitisse contrapor à presumível dificuldade, ou ao possível esoterismo da apresentação, uma motivação forte, capaz de servir de atalho através da complexidade.

Essa oportunidade surgiu precisamente na primeira sessão de trabalho do terceiro período a propósito de uma história de aviões. Nessa altura o investigador já tinha

assumido, completamente, o seu papel interventor, papel em que tinha sido investido ao longo da sua permanência na turma, e com muito menor embaraço, pelos alunos e pela professora.

20/4 - Sala dos computadores (primeira sessão de trabalho do 3º período).

Micromundo: Imagens/fases - 1ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): “Ensinar a tartaruga” a fazer o desenho trazido da sala de aula.

Tópicos do programa: Expressão plástica; meio físico; motricidade fina.

Ferramentas: Megalogo; micromundo “desenhos”; rato; computador, desenho trazido da sala de aula.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Reproduzir o desenho trazido da sala de aula com as ferramentas do micromundo *Desenhos*.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

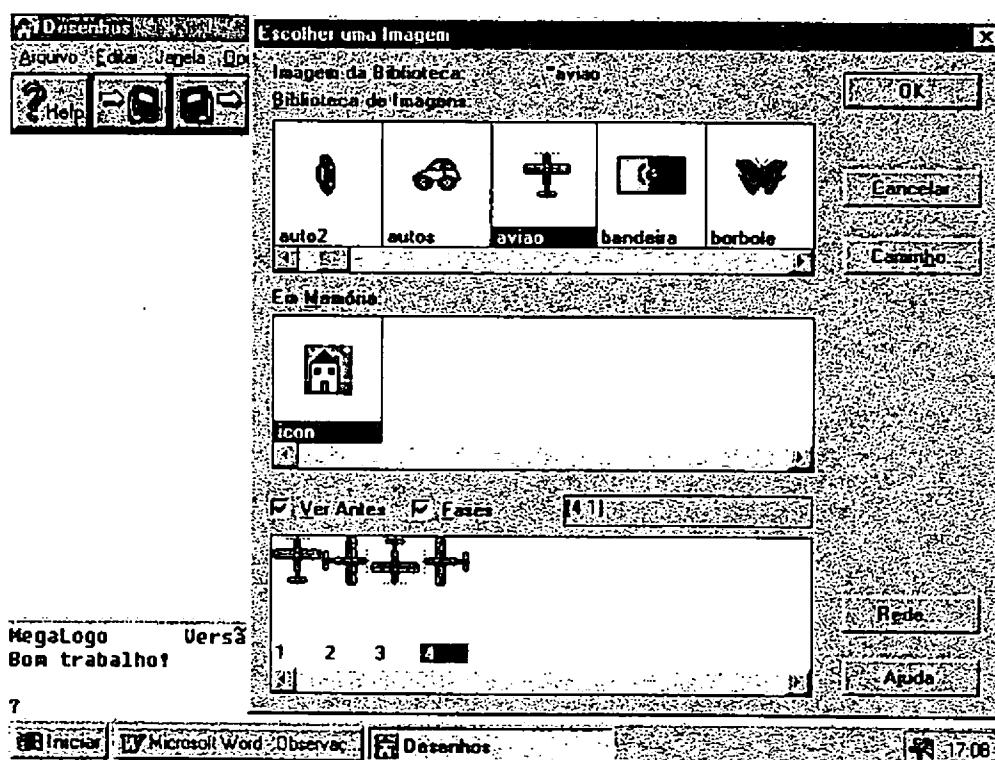
Incidentes críticos: O plano era o indicado. Mas foi completamente eliminado pela emergência da seguinte

História de aviões:

O Pedro e o Diogo traziam da sala de aula um desenho de vários aviões. Sentaram-se em frente do computador e, durante alguns minutos, pouco fizeram: enquanto o Diogo desenhava um rectângulo, o Pedro observava, de longe, o Gonçalo que, noutro computador, desenhava um avião com o seu traço e segurança característicos.

A professora, com o intuito de estimular a tutoria inter-pares, sugeriu ao Pedro que fosse observar o Gonçalo.

Nessa altura, e uma vez que o investigador estava a aguardar uma oportunidade para abordar as imagens e as fases, decidiu intervir para mostrar ao Pedro e ao Diogo como a tartaruga podia ser um avião, ou o que eles quisessem, mostrando-lhes como se chega à biblioteca de imagens do MegaLogo, e como se selecciona a fase da imagem pretendida:



Assim, com três ou quatro cliques do rato, o Pedro e o Diogo fizeram aparecer no écran uma tartaruga em forma de avião orientado para a esquerda.

Uma vez que eles queriam vários aviões no écran, criou-se a oportunidade de lhes mostrar como se carimbam as formas da tartaruga, escrevendo-se CARIMBA (palavra que eles tiveram de aprender a escrever) no centro de comandos.

A pouco e pouco, os restantes alunos foram-se apercebendo da inovação, e foi o Pedro o primeiro a explicar, primeiro ao Gonçalo, que quis saber se aquilo também dava para carros, e depois grupo a grupo, como se mudava a forma à tartaruga e se carimbava.

O impacto que esta descoberta não planificada teve no resto da sessão foi de tal ordem que mais ninguém quis saber do desenho que fazia, passando a totalidade da turma a explorar a nova ferramenta de trabalho. Entre as raparigas teve especial impacto a imagem FADAS, com as suas fases a representar um príncipe, uma princesa, um castelo, uma cabana e um dragão de três cabeças.

À hora de terminar a sessão, toda a turma continuava, em grande excitação a explorar as imagens, com um grau de concentração sem precedentes, e todos aprenderam a escrever CARIMBA.

A professora e o investigador combinaram que a próxima sessão será também dedicada à exploração da nova ferramenta.

22/4 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 2ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Continuar a exploração das imagens/fases.

Ferramentas: MegaLogo; micromundo “desenhos”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. História de aviões (continuação):

O MegaLogo é distribuído com uma panóplia imensa de imagens (e fases), a maioria colhidas do imaginário infantil (desde princesas e dragões, passando pelos sapos, pelo super-rato, pelo super-homem, pelos carros, camiões, aviões até chegarmos ao space-shuttle e às naves espaciais). Não admira, portanto, que crianças de seis anos, habituadas a conviver com esse mundo fantástico que lhes chega pela televisão, delirem com elas.

E é delírio a palavra mais adequada para exprimir o entusiasmo, a concentração e a alegria dos alunos, a manipular essas imagens nos seus écrans, e a contarem histórias com elas. Revolução, é o termo mais adequado para caracterizar a alteração do nível de entusiasmo.

Quer a professora, quer o investigador, se têm deixado contagiar pelo clima de euforia.

Hoje, a professora não recomendou às raparigas que ocupassem os computadores do fundo da sala (por serem mais sossegadas que os rapazes) e algumas delas preferiram ocupar os primeiros, para puderem beneficiar de uma interacção mais fácil com a professora e com o investigador.

O Pedro e o Diogo voltaram aos aviões. Fizeram a tartaruga ser um avião orientado para a esquerda.

Investigador: - Vocês querem ver o avião a andar sozinho?

Pedro o Diogo: - Queremos!

O investigador accionou o botão Sem Risco e escreveu no centro de comandos: FIXARUMO 270 REPETE 250 [AV 2 ESPERA 1] (nenhum dos comandos FIXARUMO, REPETE e ESPERA tinham sido já discutidos). Ao ENTER, o avião começou a deslocar-se horizontalmente no écran.

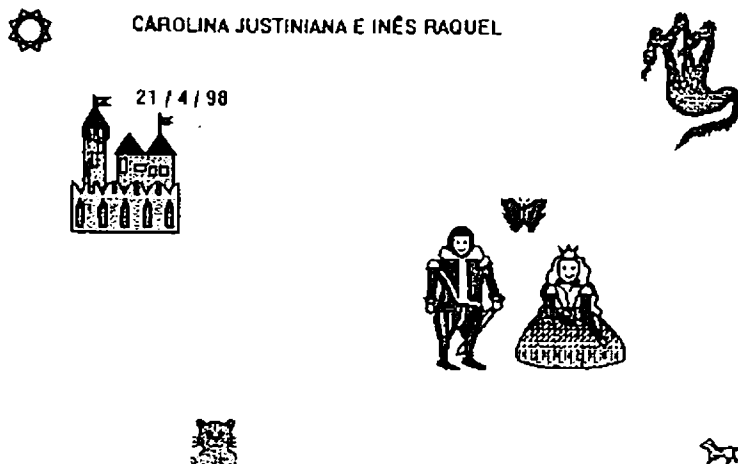
O Pedro e o Diogo deliraram, primeiro, mas depois quiseram saber o que é que o investigador tinha feito para serem eles a fazer.

Na presença da professora, que se aproximou para observar, foi-lhes explicado o significado dos comandos.

Passado algum tempo, o Pedro veio mostrar ao investigador o super-homem (uma figura minúscula) a voar no écran.

O Gonçalo perguntou ao investigador como é que se fazia. E foi o Pedro a ir explicar-lhe (na qualidade de par mais conhecedor).

A Carolina e a Inês, por seu lado, compuseram a primeira história contada com as imagens/fases, usando as técnicas de mudar de forma, deslocar a tartaruga e de carimbar, além do botão de texto do micromundo “desenhos”.



Quando perguntou ao Pedro e ao Diogo se queriam ver o avião a voar sozinho, o investigador estava consciente de que eles não dispunham, naquele momento, do conhecimento suficiente para colocarem semelhante possibilidade e, muito menos, para resolverem o problema que lhe estava associado. A pergunta do investigador tinha, portanto, outro objectivo: o de lhes mostrar que as imagens podiam ser animadas, esperando que, com ajuda, talvez eles fossem capazes de o virem a fazer. Por outras palavras, o investigador dispunha-se a actuar na zona de desenvolvimento proximal daqueles alunos, assistindo-os na resolução de um problema que eles não resolveriam sem ajuda, e esperando que a estratégia aprendida dessa maneira se interiorizasse, redundando em desenvolvimento.

A eficácia da decisão do investigador, investido no papel de adulto (presumivelmente mais apto), foi corroborada, de imediato, pelo facto do Pedro ter sido capaz de aplicar a mesma estratégia a uma situação ligeiramente diferente (pôr o super-homem a voar) e, logo em seguida, quando ele se mostrou capaz de explicar ao Gonçalo como é que tudo se fazia, passando o Pedro a assumir as funções de par mais apto, actuando na zona de desenvolvimento proximal do Gonçalo.

Este início de uma teia de interacções e de acções na ZDP é, sem qualquer hesitação, o

incidente crítico mais importante da sessão de trabalho do dia 21 de Abril, por corresponder exactamente à distribuição de papéis em relação à intervenção no processo de aprendizagem, cuja assunção era assumidamente defendida pelo investigador, desde o início da investigação, e pela professora, logo que a consciencializou. Não quer isto dizer que, antes, a professora não recorresse a esse tipo de intervenção. Apenas que o não fazia com o mesmo grau de consciência com que o passou a fazer a partir de determinado momento.

Entretanto, e conforme já foi referido, a partir de uma reunião com a professora, realizada a 23/4, ficou decidido que a turma passaria a trabalhar três vezes por semana na sala dos computadores.

O período compreendido entre essa data e o final do ano lectivo correspondeu a um incremento permanente na prestação da turma, que só pode ser relatado com alguma fidelidade através da transcrição das sínteses das observações que foram sendo efectuadas. Essa aceleração na prestação incluiu, não apenas acréscimo no domínio das ferramentas informáticas envolvidas, mas sobretudo a concretização de outras aprendizagens, nomeadamente relacionadas com o domínio da leitura, da escrita e da expressão plástica, que encontraram na actividade em redor do MegaLogo campo propício ao seu desenvolvimento.

27/4 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 3ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Continuar a exploração das imagens/fases. Ler e/ou escrever palavras (“atributos”, “repete” e “carimba”) relacionadas com.

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. História de aviões (continuação):

Afinal, para simular deslocação uniforme, o MegaLogo não precisa de nenhum “ESPERA y” como o LogoWriter (que multiplicava a distância pelo número das deslocações e as executava de uma única vez). Isso simplificou a explicação da proposta:

Diálogo com o João Francisco (que fez seis anos em Dezembro de 1997 e é o aluno mais novo da turma) a propósito do comando REPETE, da deslocação de imagens e da velocidade.

O João Francisco tinha dado à tartaruga a forma de um avião com a hélice para a esquerda e a cauda para a direita. Chamou o investigador:

João Francisco: - Como é que o avião anda?

Investigador: - Lê este botão (Avança 50, do micromundo Desenhos).

João Francisco (depois de um momento de maior concentração) - Avança 50 (50 sem qualquer hesitação).

Investigador (dando um clique no botão): - Vês, a tartaruga deu cinquenta passos, mas tão depressa que parece um salto. Isso quer dizer que a tartaruga dá 50 passos de uma vez quando apertas o botão. Se quisesses que ela desse um passo de cada vez, quantas vezes é que ela tinha que dar um passo para fazer cinquenta?

João Francisco: - 51?

Investigador: - Bom, 50 chegava. Sabes que há um comando para a tartaruga repetir muitas vezes a mesma coisa. Qual é?

João Francisco: - Acho que é o REPETE.

Investigador: - Podes usar o REPETE para fazer a tartaruga andar cinquenta passos, mas um de cada vez para poderes ver melhor. Queres ver como?

João Francisco: - Sim.

Investigador (escreveu no centro de comandos REPETE 50 [av 1]): - Carrega lá no ENTER.

O João Francisco carregou no ENTER e o avião (que era a imagem que ele já tinha dado à tartaruga) avançou no écran, num movimento contínuo.

João Francisco: - Boa!

Investigador: - Queres ser tu a escrever agora o REPETE?

João Francisco: - Sim (e repetiu o que o investigador tinha escrito antes). E para ele andar mais?

Investigador: - Se quiseres, podes aumentar o número de vezes do repete. Em vez de 50 podes usar um número maior. Se eu puser um 0 à direita do 50 sabes que número é esse?

João Francisco (sem hesitar): Quinhentos!

Investigador: - Queres experimentar?

João Francisco: - Sim!

...

Mais tarde, o João Francisco quis saber como é que o avião podia andar mais depressa.

Investigador: - Ele está a andar um passo de cada vez, não é? Como é que se faz para ele andar mais que um passo?

João Francisco: - AV 2. Ou mais.

Investigador: - Queres experimentar? Escreve tu.

Daí a pouco, o avião era um bólido que se deslocava no écran a uma velocidade e durante um tempo directamente proporcionais aos argumentos numéricos dos comandos REPETE e AV. O mesmo se passava, com outras formas de tartaruga, em outros écrans próximos. O Gonçalo, que foi criando tartarugas sem ninguém dar por isso, fazia deslocar umas seis...

2. Ficou decidido que a turma passa a ir mais uma vez (às quartas-feiras) à sala dos computadores.

Este diálogo entre o João e o investigador ilustra uma nova actuação na ZDP, desta vez solicitada por um aluno, e não provocada propositadamente pelo investigador, como no caso do avião do Pedro. Também exemplifica o modo como os alunos se sentiam à vontade para interpelarem os professores presentes quando e porque sentiam que a sua assistência lhes abria caminho a realizações novas e estimulantes. E ajuda a explicar porque razão ignoravam, muitas vezes, intervenções dos professores, não solicitadas. É que se tinha instituído um ambiente em que os alunos sentiam a presença dos professores como interlocutores disponíveis a quem poderiam sempre recorrer, caso precisassem, não lhes fazendo muito sentido serem interrompidos quando estavam concentrados nas suas tarefas.

28/4 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 4ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos,

mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

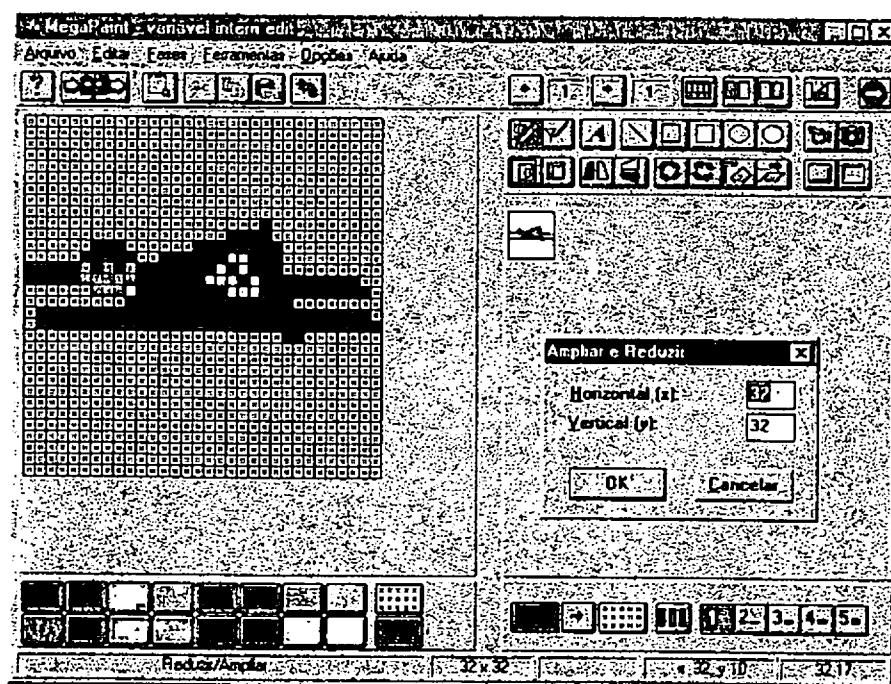
Incidentes críticos:

1. Uma história de super-heróis:

Mal carregou o MegaLogo, o André fez a tartaruga "disfarçar-se" de super-homem, uma figura minúscula no centro do écran. Esteve um momento a olhar para ela, depois levantou-se e veio ter com o investigador. Disparou:

- Aumentas-me o super-homem?


De facto, o MegaLogo tem como acessório uma ferramenta de edição de imagens capaz de ampliar ou reduzir as imagens. O investigador utilizou-a para ampliar o super-homem



sem deixar de lhe explicar, passo por passo, o que estava a fazer. Pode ser que o André tenha compreendido tudo. Mas, se compreendeu, não se interessou muito por repetir. O que ele queria era a figura ampliada.

O João Francisco e o Andrew (este sozinho) interessaram-se de imediato em explorar a nova ferramenta, facto que se generalizou ao ponto de ninguém mais querer saber de contar a história que era o objectivo inicial da sessão de trabalho.

2. Uma história de automóvel com REPETE.

Já no fim da sessão de trabalho, a Catarina e a Carolina chamaram o investigador. Tinham dado à tartaruga a forma deste carro  e queriam que ele se movesse:

Investigador: - Qual é a palavra que se deve escrever aqui (centro de comandos)?

Carolina: - Repete. E escreveu REPETE e ENTER:

Surgiu uma caixa de diálogo a pedir o número de repetições e a lista dos comandos que seriam repetidos. Ela escreveu respectivamente 2000 e AV 2. Ao seleccionar OK, o carro começou a deslocar-se na vertical (e a riscar).

Investigador (perante o desânimo): - Para onde é que está virado o carro?

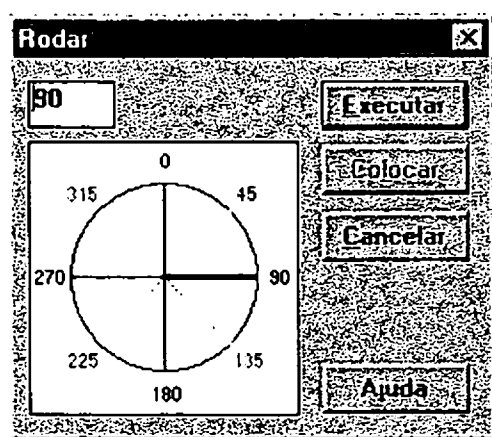
Carolina: - Para a esquerda.

Investigador: - E a tartaruga, antes de ser carro? Vamos ver.

Carolina (depois de ter verificado): - Para cima.

Investigador: - Então, antes de mandares avançar o carro é preciso mudar o RUMO da tartaruga. Isso faz-se no mesmo local onde se muda a forma da tartaruga. Queres ver?

Carolina (desanimada): - Sim.



Depois, quando percebeu que só precisava de dar um clique no 90, voltou a ficar entusiasmada. Repetida a história do REPETE, o carro começou a deslocar-se de acordo com o pretendido. Experimentaram vários valores para REPETE e para AV, neste caso para obterem uma velocidade maior.

Auto-avaliação da sessão de trabalho (síntese recolhida pela professora):

Pedro e Inês: - Criámos animais e vamos escrever a história amanhã.

Catarina e Leonor: - Aprendemos a aumentar as coisas. Amanhã vamos fazer o castelo, a princesa e o príncipe.

Andrew e Daniel Freitas: - Amanhã vamos escrever uma história com planetas e foguetões.

Catarina e Carolina: - Vamos escrever a história do trabalho de hoje (fadas).

Sara e Diogo: - Amanhã fazemos uma história com o super-rato.

Francisco e Bernardo: - Não conseguimos fazer nada.

Gonçalo: - Não fiz muito trabalho porque o Daniel não deixou.

André: - Começámos bem. Depois, quando já estava tudo feito, o João pintou e estragou tudo.

Comentário: Para a generalidade da turma, a gravação do seu trabalho na disquete do investigador, mesmo que nunca mais o vejam, significa o atingir do objectivo de terminar um trabalho (e a satisfação a isso associada).

Nesta sessão como, de resto, nas anteriores, a professora levou os alunos, uma vez mais, a reflectir sobre o trabalho que haviam realizado. O objectivo dessa auto-avaliação parece óbvio no contexto que se tem vindo a descrever: habituar os alunos a confrontarem os seus trabalhos com os projectos que os haviam determinado, e para atribuir um sentido positivo à verificação da desconformidade entre a ambição do objectivo e o resultado do trabalho, se fosse o caso. O investigador nunca detectou nenhum indício que o fizesse considerar excessiva a exposição “pública” do êxito e do fracasso, sobretudo porque todos os alunos, ao longo das várias sessões, admitiram falhas e apresentaram resultados, sempre com a mesma simplicidade desconcertante.

29/4 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 5ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1ª quarta-feira na sala dos computadores.

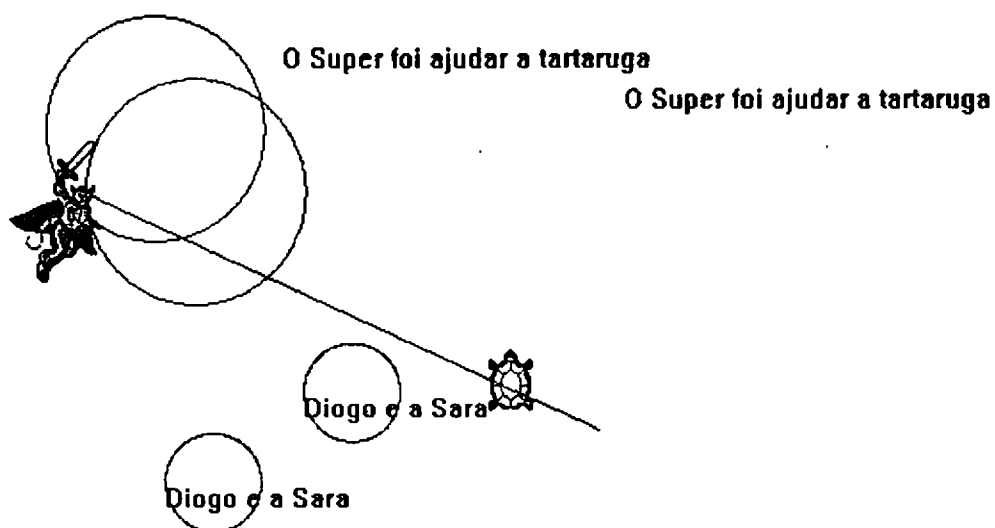
Hoje “estreou-se” na turma uma nova aluna, vinda de um colégio particular onde experimentou algumas dificuldades. Esteve todo o tempo a trabalhar com a Carolina e a Catarina que serviram de tutoras, incluindo-a rapidamente na dinâmica da turma.

As próximas histórias são as primeiras (se excluirmos um desenho da Carolina e da Inês, feito em Paintbrush a 10 de Fevereiro, e a inclusão de curtas legendas em desenhos do Diogo e do

Pedro e do Gonçalo), a incluir texto, para além do nome e da data. A inovação foi preparada na sala de aula, onde a professora enfatizou o interesse da inclusão do texto "para melhor se entender a história", assumindo o texto um intuito claramente narrativo:

Uma história de super-heróis:

Nesta história, o Super (que é uma das fases do Super-Rato incluído no MegaLogo), foi tratado, com a ajuda do investigador, no MegaPaint, para perder o fundo azul e uma nuvem arreliadora. A espada é a fase nº 9 da imagem "escudos". Foram as duas carimbadas de modo a fazerem uma única figura.



Uma história no campo:

Trata-se de um conjunto de carimbos. O texto narrativo tem a particularidade de ter sido escrito de baixo para cima, devido ao facto da primeira linha ter sido escrita muito abaixo e dos alunos ainda não terem considerado a hipótese de apagar texto já inscrito no écran.

Pedro Alexandre e a Inês Raquel 4 / 98

Pedro Alexandre e a Inês Raquel 28

e um dia decidiram ir ao campo ver um amigo

uma vez uns animais que viviam numa quinta

Estas histórias correspondem ao momento em que grande parte dos alunos evidenciava já alguma desenvoltura na escrita. O investigador não pode assegurar, com rigor, o papel que a actividade na sala dos computadores teve na aquisição de competências de escrita por parte dos alunos. Mas testemunhou como o ambiente dessa sala estimulava o uso dessas competências, sobretudo à medida que o imaginário colectivo se ia povoando de elementos (super-seres, animais, príncipes e princesas) que estimulavam a imaginação e motivavam os alunos para a construção de artefactos (electrónicos), onde a escrita ia assumindo um papel cada vez mais importante. Ora, o estímulo do exercício de competências deve ter um papel importante no domínio cada vez maior dessas competências e, nesse particular, é inquestionável o papel desempenhado pelo ambiente de trabalho que se criava na sala dos computadores.

4/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 6ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos,

mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

A Carolina ficou a fazer de tutora da Joana (a nova colega) que, a meio da sessão, já era fluente a manobrar o rato e a explorar o micromundo.

O Andrew produziu a seguinte história:

ANDREW

4 / 5 / 98



O principe matou o dragão



Como se pode verificar, aconteceu um percalço com a palavra “princepe”, que, além de não incluir o acento agudo, se deveria escrever com um i na penúltima sílaba. Quando o investigador foi chamado para gravar o trabalho na disquete, o que significava que os alunos o consideravam pronto, fez notar aos autores do mesmo que a palavra talvez não se escrevesse exactamente assim, ao que eles retorquiram ter sido a professora a ensiná-los a escrever a palavra, e apresentaram o projecto que traziam da sala de aula, com a palavra mal escrita, como prova. O investigador, perante essa afirmação, e para não contrariar a versão dos alunos nem desautorizar a professora, gravou o desenho sem mais comentários. Mas não deixou de colocar a questão à professora, quando surgiu a oportunidade de lhe falar sem que os alunos se apercebessem. A professora, que tinha de facto abordado a escrita dessa palavra, na sala de aula ao mesmo tempo que abordara a palavra *princesa*, admitiu a possibilidade de se ter equivocado no momento, deixando-se levar pela grafia de *princesa*, sem reparar que *príncipe* se escrevia de outra maneira. E tratou, no dia seguinte, de explicar aos alunos como a palavra se deveria, realmente, escrever.

Este episódio ilustra duas coisas. O modo como a professora aproveitava os lapsos cometidos, quer pelos alunos, quer por si própria, e lhes comunicava um sentido positivo, transformando-os em oportunidades de reapreciação e de superação. E o

cuidado do investigador em intervir o mínimo possível na relação de confiança existente entre os alunos e a sua professora. Também ilustra que a professora não tinha problemas em admitir que os professores também cometem erros, não sendo esse domínio exclusivo dos alunos. Além de que, mais importante do que procurar explicações para eles, é aproveitar as situações críticas que eles provocam, para sedimentar aprendizagens.

5/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 7ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

Para esta sessão, a professora voltou a discutir previamente com os alunos as seguintes regras de funcionamento:

- a) Levantar a mão quando precisa de ajuda (em vez de ir puxar o investigador pelo casaco, como alguns alunos mais impacientes não hesitavam em fazer);
- b) Deixar o colega trabalhar e não monopolizar o teclado e o rato nem interferir no trabalho de outro grupo sem ter sido convidado (para estimular a cooperação inter-pares e combater o egocentrismo prevalente entre as crianças mais jovens);
- c) Desenhar.
- d) Escrever.

Não foi possível gravar nenhum trabalho novo no final da sessão, nem nenhum grupo gravou o trabalho em que se ocupava para ser continuado posteriormente. Nenhum grupo, como se depreende, solicitou a gravação do seu trabalho na disquete do investigador.

Tratou-se de mais uma das sessões de transição, aquelas que parecem atípicas e de dinâmica difícil de desvelar. O investigador procurou, no entanto, avançar uma teoria explicativa desta sessão de grande azáfama e de pouco resultado aparente. Ao relembrar

aos alunos um conjunto de regras estritas sobre o modo de estar na sala dos computadores, e ao dispor-se a fazer cumprir mais completamente essas regras, a professora terá inibido nos alunos um pouco da espontaneidade tumultuosa que sempre foi, de certo modo, apanágio do comportamento geral da turma. E terá condicionado o sentido de liderança dos alunos mais empreendedores, uma vez que alguns desses alunos também se caracterizavam pelo domínio que exerciam sobre o computador. É claro que o objectivo da professora era o de garantir aos menos agressivos, e provavelmente aos menos capazes, idênticos direitos no acesso ao computador, além de “disciplinar” o modo como eles se deviam relacionar com os professores presentes, mas a sua intervenção terá provocado um efeito lateral, não esperado. O de exacerbar a tomada de consciência dos “deveres”, preocupando a generalidade dos alunos mais com o cumprimento das regras do que com o trabalho em si mesmo, que se ia ficando em segundo plano, enquanto as questões em que a professora insistia assumiam o primeiro.

É evidente que esta reflexão não pretende ser uma crítica da actuação da professora, que tinha a legítima preocupação de garantir o acesso aos computadores a *todos* os seus alunos, inclusivamente os menos agressivos e menos dispostos a grandes disputas pelo acesso ao teclado. Nem questiona a adequabilidade da chamada de atenção para regras mínimas tendentes a disciplinar o ambiente de trabalho. Pretende apenas interpretar o efeito desse cuidado, assumido de forma mais veemente, numa sessão de trabalho em concreto. E, talvez, considerar que um certo nível de tumulto, por ser tão definitivamente idiossincrático da turma em questão, era um requisito quase indispensável do ambiente de trabalho dessa turma, sendo a energia, que todos gastaram nesse exercício de auto-contenção mais forte do que o habitual, um desperdício.

6/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 8ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos,

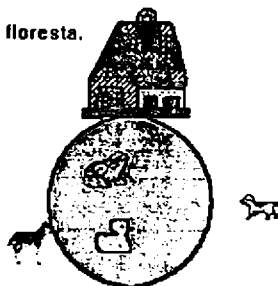
mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. A Ana e a Carolina decidiram contar uma história em várias páginas. A primeira é a seguinte:



Era uma vez uns animais que viviam numa floresta.

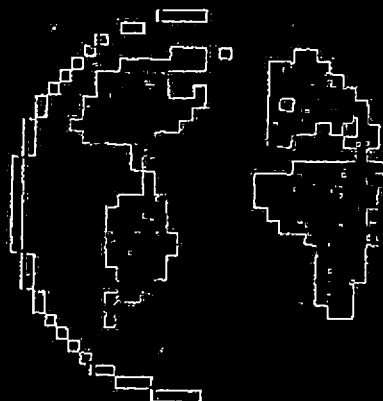
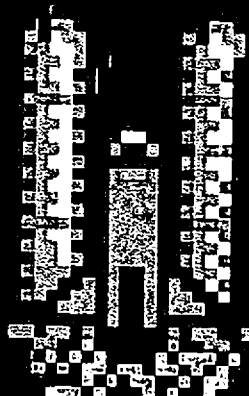


Ana Catarina Morgado Pinto e Carlina Barros 5 / 5 / 98

2. Regista-se um grande salto na compreensão do que significa AMPLIAR (as formas). A grande maioria dos alunos parece entender que, aumentando o número de pontos do comprimento e da largura das imagens, elas ficam maiores. E também entendem a operação inversa. Um bom exemplo é este desenho do André e do Pedro, que revela também que eles já entenderam que, com pouco trabalho, podem utilizar estratégias poderosas (ampliar, e carimbar) para obterem imagens muito sugestivas.

Pedro e André Filipe 6 / 5 / 98

O vaivem saiu da terra porque foi ver o espaço *



3. Ao mesmo tempo regista-se uma explosão no domínio da escrita e no desejo de comunicar através dela. É evidente que, nem sempre, a ortografia é correcta sem a ajuda do professor. Os alunos escrevem foneticamente e não etimologicamente....

Uma chamada de atenção para a adopção de um sentido de continuidade, implícita na decisão do par constituído pela Carolina e pela Catarina. Parece claro que a continuidade a que se alude foi sugerida pelas características da tecnologia que os alunos têm vindo a explorar. Os computadores são máquinas que, além de permitirem a criação de ambientes diversificados, de acordo com o *software* que correm, em que se podem criar determinados artefactos, também podem armazenar esses artefactos e evocá-los posteriormente. É precisamente essa tomada implícita de consciência que perpassa a decisão das duas alunas, de contarem uma história por episódios, constituindo cada um desses episódios um artefacto electrónico, cujo primeiro se mostrou.

O trabalho do André e do Pedro, por sua vez, revela que eles são capazes de ampliar (muito) as formas da tartaruga, sem comprometer a sua proporcionalidade. Não serão, evidentemente, capazes de definir proporção (sê-lo-ão, seguramente, daqui a alguns anos), mas são já capazes de manipular as dimensões de uma quadrícula em que se inscreve uma das imagens do *MegaLogo*, e aumentar essas dimensões sem distorcer a imagem contida. Além de serem capazes de construir composições muito significativas com essas imagens ampliadas, referindo-as a factos e acontecimentos que lhes chegam de fora do universo da escola.

11/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 9ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos: A sessão foi altamente perturbada pelos seguintes acontecimentos:

1. A professora estava com gripe e com capacidade de resposta reduzida às solicitações dos alunos.
2. O investigador tinha obtido um *patch* para actualizar o MegaLogo em windows 95 (temos, desde há alguns dias, um computador a correr o windows 95) de modo a habilitá-lo a controlar directamente a tartaruga de solo. Assim, dirigiu-se para a escola mais cedo para o experimentar. Para tal, havia que carregar a bateria da tartaruga de solo (que se tinha descarregado entretanto). Quando estava a ligar a tartaruga, reparou que a caneta dela tinha desaparecido, não tendo sido possível voltar a localizá-la. Como a caneta desaparecida era a única e não existe no mercado local, não deve ser possível reabilitar a utilização da tartaruga de solo ainda durante este ano lectivo.

A instalação do *patch* de actualização do *MegaLogo* destinava-se a reabilitar, se tal viesse a revelar-se adequado, a utilização da tartaruga de solo, que passaria a ser controlada por *drivers* mais actualizados e mais precisos. O desaparecimento da caneta acabou por resolver definitivamente essa questão, pelo menos no que se refere ao ano lectivo de 1997/98, uma vez que só foi possível adquirir novas canetas no ano lectivo seguinte.

12/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 10ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.



Incidentes críticos: Hoje, a sessão teve o seu início perturbado pela troca que teve de ser feita entre componentes de dois computadores avariados para se colocar um deles a funcionar. Depois tudo se compôs.

Nesta sessão há a registar o trabalho feito em comum pelo Andrew, pelo Diogo e pelo Pedro.



A técnica utilizada foi a da ampliação da formas e respectivos carimbos. Com uma inovação: a espada na mão do Super-homem foi obtida a partir da fase nº 7 da imagem “escudos”, incluída no MegaLogo, com a ajuda do MegaPaint, sem a intervenção do investigador nem da professora, e carimbada sobre a figura ampliada do super.

A história, no entanto, não está terminada. Continuará a ser contada, com novas páginas, em próximas sessões.

Depois de ampliarem o super-homem (fase 2 da imagem “diversos”), cujo tamanho inicial era este , o Andrew, o Diogo e o Pedro andaram à procura de uma arma para ele. Encontraram-na na fase 7 da imagem “escudos” . Utilizando técnicas específicas do *MegaPaint*, atribuíram a cor do fundo em que se “carimbasse” futuramente a imagem, à superfície do escudo, que pretendiam anular, de modo a ficarem apenas com a espada visível. Essa espada, cuja orientação se adequava bem à orientação do super-homem, foi, em seguida, ampliada até o seu tamanho se adequar às dimensões do super-homem amplificado, e carimbada juntamente com ele, de modo a constituírem uma única figura a sobrevoar o dragão.

Nesta estratégia bastante complexa, o Andrew, o Diogo e o Pedro aplicaram, na remoção do escudo, uma técnica de apagar *pixel a pixel*, comum ao *MegaPaint* e ao *Paintbrush*. Quer a aplicação da técnica, quer a definição global da estratégia foram da responsabilidade e da iniciativa dos três alunos, episodicamente trabalhando juntos,

revelando a sua autonomia e espírito inventivo, além de um conhecimento aprofundado e um domínio óbvio sobre o *software* utilizado.

Convém referir que todo o projecto foi da autoria dos três alunos. Foram eles que inventaram o problema, e foram eles quem mobilizou recursos para o resolver, não deixando de cumprir o único objectivo apontado pela professora e que era *contar uma história utilizando o micromundo das imagens/fases, incluindo texto*. E provando que eram capazes de inventar desafios realmente complexos e estimulantes, se o ambiente em que trabalhavam o permitisse ou encorajasse.

13/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 11ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos: Nada a assinalar. A não ser que ninguém conseguiu terminar nenhum trabalho nesta sessão.

18/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 12ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever/ler as palavras que tinham sido previamente abordadas na sala de aula.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos: Finalmente o computador “encostado” começou a funcionar com um rato novo oferecido pelo investigador. Mas o seu monitor continua a preto e branco. A escola não tem ninguém que saiba fazer a manutenção do equipamento (nem do *hardware* nem do *software*).

As imagens/fases do MegaLogo começaram a influenciar os desenhos feitos na sala de aula. O Tiago desenhou, num trabalho na sala de aula, um dragão de três cabeças.

Uma dificuldade que acompanhou sempre a experiência relacionou-se com o facto dos computadores terem sido entregues à escola pela tutela, sem esta ter criado uma estrutura destinada a resolver problemas de manutenção dos equipamentos. Das docentes da escola, nenhuma se revelava segura, ou motivada, para resolver problemas simples de ratos que estavam sujos, de teclados que deixavam de ser reconhecidos devido a maus contactos, de programas que precisavam de ser reinstalados. Sempre que surgiam problemas dessa natureza era, invariavelmente, o investigador que tinha de resolvê-los, ou durante a sessão de trabalho, ou deslocando-se à escola antes desta se iniciar. Quando o problema era mais grave e implicava a substituição de alguma peça, tornava-se virtualmente insolúvel, uma vez que a tutela levaria semanas a resolvê-lo, a não ser que alguém tivesse a iniciativa de proceder, a expensas suas, à substituição indispensável.

Esta situação acabou por se transformar num dos condicionantes da experiência, atribuindo ao investigador um terceiro papel de “técnico de computadores”, a juntar aos de observador e de participante. E pode imaginar-se que o exercício das funções de “técnico de computadores”, em tempo de observação, tenha ocasionalmente redundado na diminuição da sua possibilidade de registar incidentes simultâneos, porventura importantes.

No que se refere concretamente a esta sessão de trabalho, importa reflectir um pouco no facto de elementos emergentes da prática na sala dos computadores se tenham propagado à sala de aula, como é o caso do dragão de três cabeças do Tiago. O significado imediato desse facto parece óbvio: cada vez mais a actividade da turma se divide por dois pólos que interagem, não sendo de admirar que os alunos transportem consigo, para a sala de aula, elementos típicos da sala dos computadores.

19/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 13ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Pedro e Daniel - Desenhar um príncipe, uma princesa e um dragão;

Alexandre e Sara - Peixes e barca;

André e Tiago - Desenhar a partir de um projecto trazido da sala;

Diogo e Francisco - Desenhar a partir de um projecto trazido da sala;

Andrew - Desenhar uma princesa e um príncipe em avião, um castelo e casinhas (aldeia), frutas (?) e o sol;

João Bernardo e Gonçalo - Desenhar um aeroporto;

Daniel - Desenhar planetas

Joana e Carolina - Príncipe e princesa;

Inês e Catarina - Não se entenderam.

Catarina e Carolina - Uma história de animais.

Actividade dos alunos: Desenhar usando as facilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

Finalmente, o investigador conseguiu fazer o monitor do computador "encostado" funcionar a cores. Já temos 10 computadores outra vez.

Boa parte dos alunos já têm consciência da possibilidade de GRAVAR trabalhos de um dia para o outro, e de CARREGAR as imagens no dia seguinte. Há uma ou duas semanas que este facto é rotina, e insinuou-se tão subtilmente que o investigador mal deu por isso...

Regras de conduta trazidas da sala de aula:

Levantar o dedo quando precisa de ajuda (quase todos os alunos já respeitam esta regra...)

Falar mais baixo - baixar o tom de voz.

Partilhar o computador.

Combinar antecipadamente o que se vai fazer.

Ajudar os colegas.

Não mexer no écran.

Não criar tartarugas novas só para lhe mudar a forma: ir aos atributos.



Pedro e a Sara

Era uma vez dez peixes que viviam no mar.

Queriam ir a França para conhecer o mar de França



Pela primeira vez um desenho associa, com um texto, um número a uma quantidade.

A cedilha de conhecer veio na inércia de França...

O sol é uma imagem MegaLogo "retocada" no MegaPaint.

A única ajuda que os alunos pediram foi uma espécie de supervisão do texto (que não foi tão atenta como eles mereceriam...)

Esta sessão ficou marcada por três elementos que merecem destaque. Em primeiro lugar, pelo facto da professora, que sempre registou no seu caderno os projectos que os alunos se propunham fazer na sala dos computadores, ter resolvido passar a ser mais exigente no que se refere ao respeito por esses projectos, visando uma maior responsabilização dos alunos face aos compromissos assumidos. Em segundo lugar, pela tomada de consciência do investigador sobre uma prática já instituída, típica de uma cultura de utilização de computadores, e que consiste no hábito de gravar no disco e carregar dele os trabalhos em curso. Em terceiro lugar, o desenho da Sara e do Pedro, por serem um par misto e porque associaram, no mesmo projecto, um número (entidade abstracta) a uma quantidade (entidade concreta).

20/05 - Sala de computadores.

Observação do Andrew e do Tiago registada em vídeo (com a duração de 56 minutos e

vinte segundos).

A decisão de focar a atenção sobre um par constituído pelo Andrew e pelo Tiago, numa sessão de observação, foi tomada pelo facto de ambos se terem até então revelado exímios em dois campos distintos no que se refere à actividade da sala dos computadores: o Tiago pelo dramatismo que era capaz de emprestar à sua expressão plástica (veja-se o caso do Titanic a ir a pique, no início deste capítulo); e o Andrew pela maneira inventiva como utilizava o *MegaPaint* para manipular imagens (veja-se o exemplo da espada do super-homem). O investigador sentia necessidade de observar um par mais aprofundadamente. Colocada a questão à professora ela manifestou a opinião de que, talvez fosse boa ideia observar o Andrew e o Tiago. O que se fez.

Micromundo: Imagens/fases - 14ª vez.

Objectivos: Desenhar um castelo, um príncipe, uma princesa e um dragão. Contar uma história, cujo texto já vinha escrito da sala de aula.

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois.

Projecto (trazido escrito da sala de aula): Desenhar um castelo, um príncipe, uma princesa e um dragão. Juntar os nomes, a data e o texto.

O Andrew sentou-se de modo a ficar em frente do teclado. Ligou o computador e carregou o MegaLogo. De imediato apontou a tartaruga com a seta do rato e premiu o botão direito. No menu que abriu seleccionou, agora com o botão esquerdo, Atributos, cujo selector se abriu. Nele seleccionou Imagem e, no selector das imagens, escolheu a fase 1 da imagem "fadas". Clicando duas vezes sobre a fase escolhida, esta apareceu no centro de um novo selector chamado Mudar a tartaruga. O Andrew deu dois cliques sobre essa fase, que representava um castelo, o que fez invocar o MegaPaint, que surgiu com o castelo no interior de uma quadrícula de 74 x 95. Concluída esta sequência de decisões, sem nenhuma hesitação, virou-se para o Tiago, que se sentara à sua esquerda e perguntou?

Andrew: - O que é que queres, 100 ou 105?

Investigador: - Vocês vão ampliar o castelo?

Tiago: - Sim

Investigador (para o Andrew que, entretanto, tinha accionado o botão de ampliar do MegaPaint e escrito, em frente de Horizontal (x), o número 105): - Sabes que número é esse?

Andrew: - 105.

O castelo aparecia, como se disse, inscrito numa quadrícula de 74 x 95. O Andrew, tentando ampliá-lo, experimentou vários pares de números iguais maiores que 95, o que distorcia a imagem. Em nenhum momento tentou usar números diferentes para a horizontal e para a

vertical. Finalmente decidiu-se pelos valores originais, no que teve a anuência do Tiago.

Andrew (procurando encontrar, nas imagens, uma nova bandeira para o castelo): - Que bandeira é esta ? Não há uma da Madeira?

Investigador: - Não há. Mas talvez se possa desenhar uma e colocá-la depois em todos os computadores...

Tiago (apontando a bandeira portuguesa no castelo): - Esta é boa. E agora pinta as janelas de azul.

O Andrew esteve vários minutos a pintar as janelas no MegaPaint sempre sob o olhar atento do Tiago, que ia dando sugestões.

Depois de vários *oops!* do Andrew, quando se enganava, o investigador mostrou-lhes, por sua iniciativa, a opção *voltar* do MegaPaint, para reverterem a última acção em vez de repetirem tudo sempre que se enganavam. Começaram imediatamente a utilizá-la.

Às tantas o Andrew encheu o fundo da quadricula a preto.

Tiago: - Oh! Estragou tudo.

Andrew: - Não faz mal. É como se estivesse de noite...

Aqui o Andrew interrompeu o trabalho para ir beber água. Enquanto o Andrew não chegava, o Tiago parou de trabalhar.

Investigador: - Podes continuar a trabalhar...

Andrew (de fora da sala): - Tiago, não ponhas "novo" ("novo" é o comando de reinicia o MegaLogo).

Tiago: - Não.

Mas acabou por escrever "novo". E, enquanto o Andrew se demorou o Tiago repetiu, ponto por ponto, a ampliação da imagem do castelo, a pintura das janelas, o retoque dos contornos e o fundo.

O Andrew voltou e apercebeu-se de alterações na imagem, que não esperava.

Andrew: - Porque é que apagaste estas partes? Não era... Sem os riscos isto não fica...

Tiago: - Mas põe aqui agora amarelo.

Tiago: - Não, aí não.

Andrew: - Sim. Sabes porque é que é boa ideia?

Entretanto já se tinham passado cerca de vinte minutos e eles ainda estavam a retocar o castelo para o carimbarem, mais tarde, na folha.

Investigador: - Atenção, se vocês ficam muito tempo aí talvez não tenham tempo de acabar o trabalho nesta sessão. E este amarelo (das janelas) o que é?

Andrew: - Isto eram as luzes.

Investigador: - Boa ideia.

Andrew (pintando uma janela de vermelho): - Isto era o fogo do dragão.

Finalmente ficou pronto o castelo. Voltaram ao MegaLogo (com a tartaruga em forma de castelo) e deslocaram-na no écran. A tartaruga riscou, porque eles não se tinham lembrado de accionar o botão *Sem risco*.

Investigador: - Talvez não seja grave.

Tiago: - Se a gente puser a cor branca e a tartaruga voltar para trás apaga o risco.

Investigador: - Basta mudar a cor e escrever "centro" no centro de comandos. A tartaruga volta para onde estava e desaparece o risco.

Foi o que fizeram, com êxito (o investigador ajudou-os a escrever a palavra porque iam escrever sentro...)

Depois, o Andrew voltou a deslocar a tartaruga, carimbou-a, mudou a cor para preto e pintou o écran de preto.

...

Investigador: - O que é que vocês vão fazer agora?

Tiago: - Pôr uma bandeira...

Investigador: - Mas leiam lá o que está no vosso projecto.

Andrew: - Um castelo, um príncipe, uma princesa e um dragão.

Investigador: - Então e o que é que vão fazer agora?

Tiago: - O príncipe.

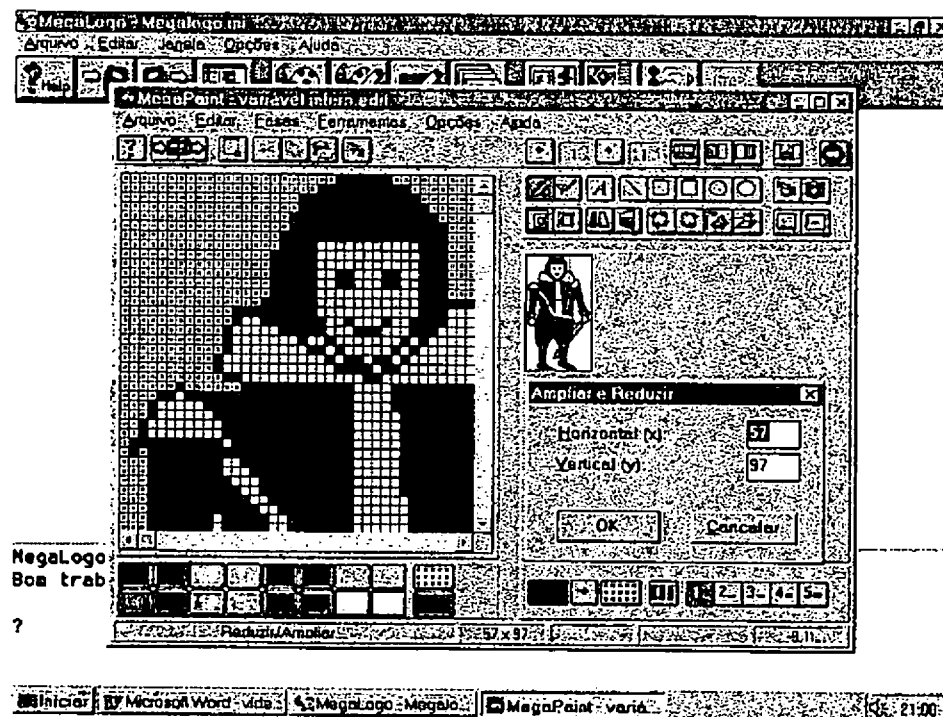
...

Andrew (para o Tiago): - Queres a espada para cima ou a espada para baixo?

Tiago (levantando o punho): - Para cima.

Andrew: - Então vai ser fácil.

O Andrew foi á procura da espada entre as imagens e, como não encontrou nenhuma que lhe agradasse, desistiu. Então decidiu aumentar o príncipe, mas apenas conseguiu diminui-lo, primeiro, e distorcê-lo, depois.



O investigador tentou abordar a questão da proporcionalidade, mas eles apenas mostraram

entender o modo de aumentar ou diminuir as dimensões da quadrícula onde as figuras se inscrevem, não sendo capazes de descobrir, nem dando mostras de querer ouvir o investigador a sugerir o que devia ser feito para aumentar uma figura, mantendo-a proporcionada.

Investigador (depois do Andrew ter “engordado” o príncipe tentando que ele ficasse mais pequeno que o castelo): - Sabes porque é que o príncipe ficou gordo?

Andrew: - Porque ficou mais pequeno.

Investigador: - Porque é que ele ficou mais pequeno?

Tiago: - Ele pôs 40.

Investigador: - E como é que ele pode ficar mais pequeno sem ficar gordo?

Andrew: - Só se ele diminuir mais.

Investigador: - Lembra-se quais eram os números do príncipe?

Andrew: - Não.

Investigador: - Mas podes ir ver...

Andrew e Tiago (depois de verificarem): - 57 e 96.

Investigador (sem se atrever a falar em dividir ou multiplicar): - E o que é preciso para ele ficar mais pequeno sem ficar gordo?

Andrew: - 30?

Investigador: - Nos dois lados?

Silêncio.

Passado um momento, o Andrew sugeriu ao Tiago substituir o príncipe por um super-homem.

Investigador: - Mas vocês não têm nenhum super-homem no plano, pois não?

Andrew: Onde é que está uma borracha? (para alterar o plano)

Investigador: - Não é preciso escreverem nada. Mas para que era o super-homem?

Tiago: - Porque é mais pequeno (que o castelo).

Investigador: - Mas se vocês carimbarem o príncipe longe do castelo pode parecer que o castelo está longe.

Experimentaram e concordaram com o investigador.

Depois, fizeram o mesmo com a princesa, mas resolveram afastá-la um pouco mais, para parecer que estava a fugir, conforme disse o Andrew.

Depois, o Andrew aumentou um dragão (que ficou gordo) e carimbou-o, depois de negociar com o Tiago se ficaria assim. A partir deste momento, a digitação de números no teclado passou a ser feita alternadamente por cada um deles, modo de proceder que tinham combinado previamente.

Finalmente, o Andrew verificou, lendo em voz alta o projecto que trouxeram da sala de aula, se estavam todas as figuras. Com a concordância do Tiago prepararam-se para contar a história:

Investigador: - Não acham melhor fazer a tartaruga voltar à forma de tartaruga para terem a certeza onde ela irá escrever?

Andrew (depois de pensar um bocado): - Tens razão.

Depois, cada um escreveu o seu nome. O Tiago escreveu a data e o texto.

Destaques:

Grande concentração ao longo dos 56 minutos que durou a observação;

Nunca o Tiago, que aparentemente teve menos protagonismo, se alheou do trabalho;

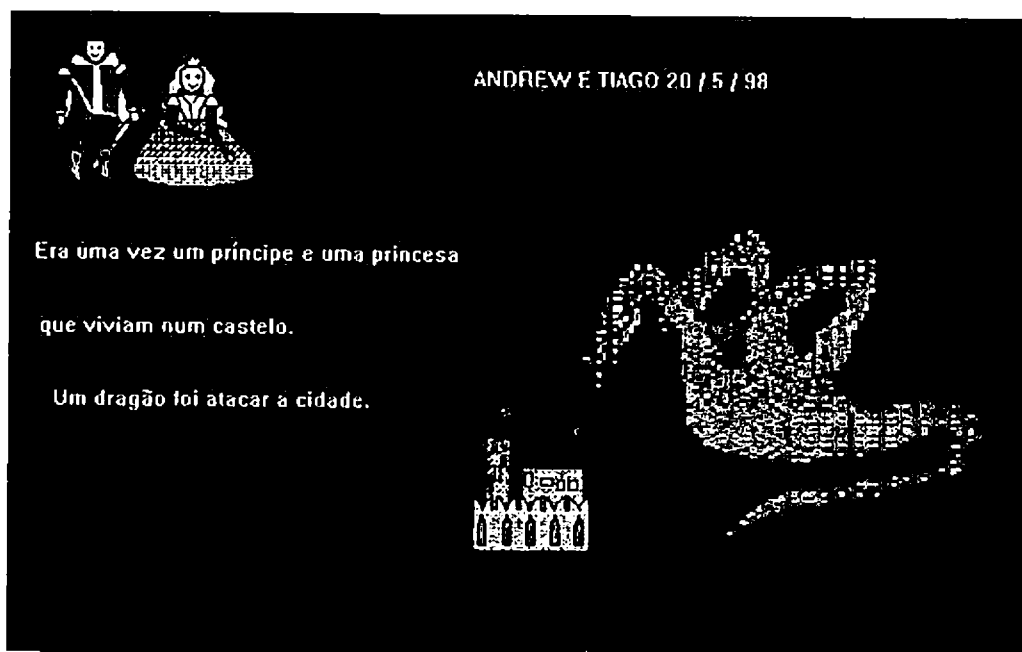
Nunca o Andrew tomou uma decisão sem o consentimento do Tiago;

Não provocaram muitas interacções com o investigador, mas não as evitaram quando ele as provocou.

Sequência da construção do projecto:

1. Dar à tartaruga a forma de um castelo. Tentar ampliar a forma em MegaPaint, acabando por deixá-la com as dimensões originais. Pintar as janelas e retocar a imagem (ainda em MegaPaint). Dar-lhe um fundo preto que condissesse com o fundo onde ele ia ser carimbado.
2. Carimbar o castelo e pintar o fundo de preto.
3. Dar à tartaruga a forma de príncipe. Tentar reduzir a imagem para ficar menor que o castelo. Esta tarefa não foi bem sucedida porque a imagem ficava muito deformada, acabando os dois por optar pelas dimensões originais. Carimbar o príncipe.
4. O mesmo para o dragão e para a princesa.
5. Texto. Copiaram o que tinham trazido da sala de aula.

Resultado:



Esta sessão de trabalho foi marcada por incidentes críticos que merecem reflexão:

O investigador acompanhou o trabalho deste par de alunos durante toda a sessão. Embora estivesse disposto a assumir o papel do adulto actuando na zona de desenvolvimento proximal, a sua ajuda não foi suficiente para que os alunos se revelassem capazes de ampliar e diminuir imagens mantendo-lhes a proporcionalidade. Esse facto contrariou, de certo modo, a expectativa do investigador que, influenciado pela desenvoltura com que alguns alunos lidavam com essa questão, acreditava que estes lidariam com ela, sem dificuldade. Como se viu, o Andrew e o Tiago, sempre que essa questão se colocou, acabaram por decidir torneá-la, procurando soluções mais seguras, que nem por isso deixaram de ser satisfatórias.

A conclusão que se pode extrair desse facto é que, admitindo que a intervenção do investigador actuando como adulto ou par mais capaz foi adequada, nenhum destes alunos tinha já atingido um grau de desenvolvimento que lhes permitisse abordar aquele problema, mesmo com ajuda. Por outras palavras, e recuperando uma expressão já antes utilizada a propósito da ZDP, a janela de aprendizagem destes alunos, ou seja a distância entre o nível de problemas que eles eram capazes de resolver sozinhos e o nível que eram capazes de resolver com ajuda, ainda não incluía a possibilidade de entender, sequer, a relação entre o aumento ou diminuição de dimensões de uma quadrícula, e a proporcionalidade de uma figura nela inscrita.

Essa dificuldade, no entanto, não impediu que se tivessem podido realizar um trabalho, que havia sido previamente planeado, em permanente colaboração, em que os dois alunos formaram realmente uma equipa, e em que não houve sinal de disputa ou de alheamento.

Quanto à tarefa propriamente dita, o registo permite mostrar a complexidade das ferramentas informáticas que os alunos utilizaram, e a forma expedita como as utilizaram, além da complexidade do próprio artefacto produzido com essas ferramentas. Esse artefacto, que parece ao investigador ser de inegável beleza plástica, além de manifestamente emblemático da cultura subjacente à actividade da turma na sala dos computadores, nem por isso deixa de se poder relacionar com o currículo do

primeiro ciclo, nomeadamente com as áreas programáticas da expressão e educação plástica e da língua portuguesa.

25/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 15ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

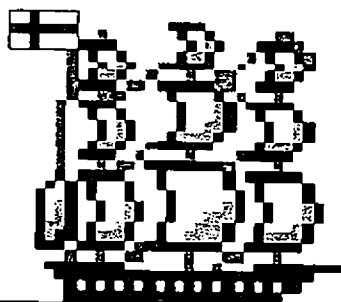
Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobre tudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos: O André e o Daniel em plena, e produtiva, colaboração. I parte.



André e o Daniel Gonçalves 25 / 5 / 98



Este trabalho ainda não está completo. Mas está gravado no disco e será concluído (esperemos) amanhã. Segundo a opinião dos autores, só falta o texto da história. Mas talvez ainda possam pintar o mar...

O trabalho começou assim:

Daniel: - Professor, onde é que está um barco? (referia-se às imagens/fases)

Investigador: - Creio que não há. A não ser, talvez, um veleiro pequeno, no final.

André: - Ah! É verdade. Não faz mal. Aumenta-se.

O André aumentou o veleiro para 199 x 199 (como ele se inscrevia numa quadrícula de 32 x 32, qualquer par de valores iguais mantinha as proporções), saiu do MegaPaint e carimbou-o. Depois, alternadamente, o Daniel e o André foram completando o desenho até chegarem ao nome e à data. Cada qual escreveu o seu nome, e a data foi escrita em conjunto. Na altura da bandeira, o investigador quis saber se eles sabiam de onde era a bandeira que escolheram, e se preferiam a bandeira portuguesa. E constatou que esse facto não os preocupava nada, e que aquela bandeira servia muito bem.

26/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 16ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

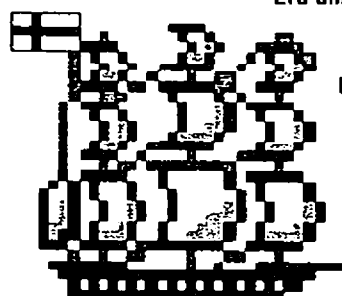
I. O André e o Daniel em plena, e produtiva, colaboração. II parte.

O André e o Daniel decidiram que o trabalho ficava concluído mal o mar ficou pintado de azul e o texto ficou como se segue.



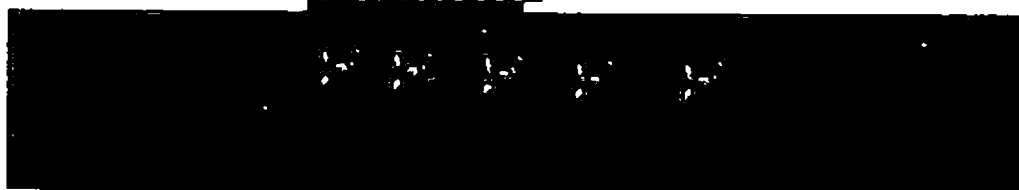
André e o Daniel Gonçalves 25 / 5 / 98

Era uma vez um veleiro que estava a passear .

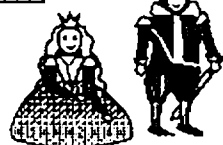


Ele era salva - vidas.

Os peixes vieram ver o veleiro.



2. Duas histórias contadas por raparigas. A primeira também iniciada ontem e acabada hoje:



Joana Raquel 25 / 5 / 98

Sara

A princesa saiu com o príncipe para passear .

O dragão queria comer a princesa.

mas o príncipe não deixou.

A segunda foi toda feita hoje, com esquecimento da data.



A princesa foi atacada por um dragão.

e o príncipe chegou e matou o dragão

e foram felizes para sempre.



3. O par constituído pelo Tiago e pelo Andrew resolveu desenhar o Gil da Expo 98 directamente no MegaPaint. O Pedro e Daniel, também directamente no MegaPaint, resolveram desenhar um semáforo. Em ambos os casos tratou-se da criação de imagens que não constavam do conjunto incluído no MegaLogo.

Eles abriram directamente o MegaPaint (sem passar pelo MegaLogo) e, com a ajuda do investigador, perceberam que podiam desenhar figuras de raiz para juntar (gravar) às que já vêm no MegaLogo. Mas essa história é para ser contada amanhã.

27/5 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 17ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. De repente, o investigador teve a consciência nítida do labor dos grupos, que trabalhavam afincadamente, independentemente da proximidade dos professores.

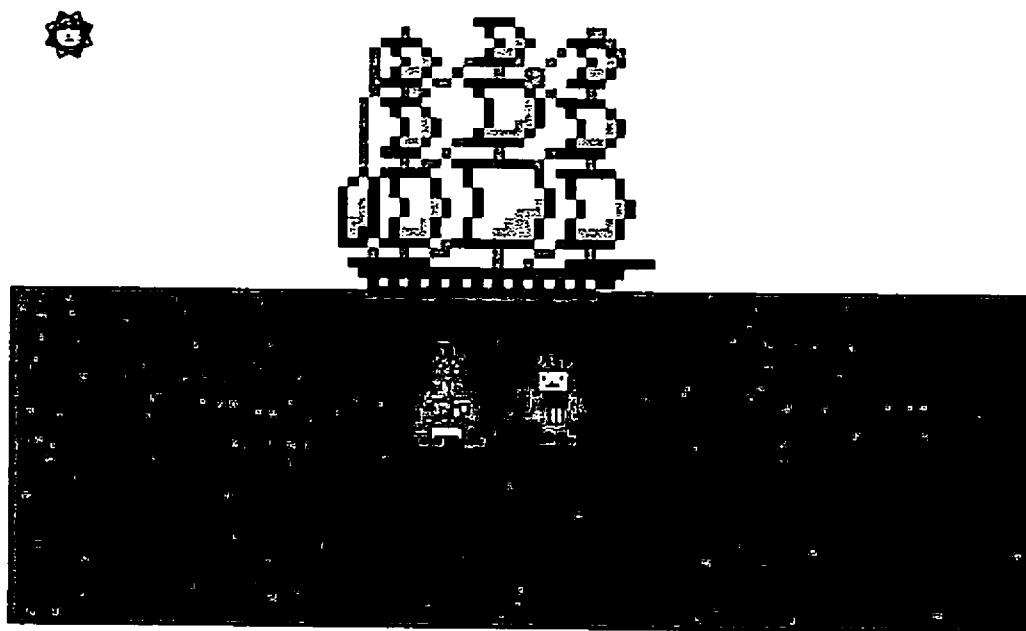
2. Perante uma súbita dispersão do André, a professora interveio para lhe dizer que não pode aceitar alterações tão radicais aos projectos que vêm da sala de aula (O PROJECTO É UM COMPROMISSO).

3. A Expo 98, que abriu há cinco dias, entrou definitivamente no imaginário da turma. Como antes tinha entrado o Titanic, na altura dos Oscars de Hollywood. O Gonçalo está a pintar cruzes vermelhas no veleiro do Vasco da Gama.

4. O Tiago e o Andrew, que ontem tinham desenhado o Gil, hoje desenharam a DOCAS (que me disseram ser a namorada do Gil). No MegaPaint.

Trabalhos de hoje:

Andrew e Tiago - 1ª Parte - com o Gil e a Docas a nadar e ainda sem texto...



Um trabalho da Catarina e da Carolina, que têm preferido investir na escrita e negligenciar outras coisas (conforme acha a professora)...



Era uma vez um dragão que andava atrás
da princesa. Veio o príncipe, jogou a espada e
matou o dragão.
O príncipe e a princesa casaram.

Carolina Vasconcelos Barros
Ana Catarina Morgado Pinto - 27 / 05 / 98



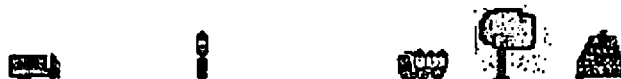
Finalmente, o trabalho do Daniel e do Pedro que, depois de uma semana de relacionamento difícil (o Pedro disse ao investigador que ele e o Daniel eram inimigos), fizeram um trabalho até ao final, com o requinte de construírem um semáforo e uma árvore de frutos no MegaPaint.



Daniel e Pedro 27 / 5 / 98

Era uma vez uma casa que tinha uma árvore
com maçãs. A casa que tinha muitas coisas.

Os carros andavam a carregar mobílias velhas
para irem para a fábrica para ficar na fábrica.



Estas três últimas sessões de trabalho correspondem ao atingir de um patamar importante da evolução dos alunos no que se refere ao domínio das ferramentas informáticas que vinham explorando, ao sentido de continuidade que vão dando aos projectos que iniciam, e cuja complexidade não permite que sejam realizados numa única sessão de trabalho, e à afirmação de grande segurança no que se refere à escrita.

Se começarmos por atentar naquele último elemento, facilmente se verificará que a

tentativa de narrar algo é, agora, bastante mais ambiciosa. Como se depreende, as pequenas narrativas vêm já manuscritas da sala de aula, incluídas nos projectos de que os pares de alunos são portadores. Quando são introduzidas nas páginas de *MegaLogo* onde já estão os desenhos, isso acontece com evidente desembaraço, dado que, agora, a localização das letras nos teclados é bastante mais rápida. Também é maior a segurança da turma, com especial realce para as raparigas, no que se refere à autonomia com que escrevem a generalidade das palavras.

A professora da turma atribui o facto das raparigas serem mais desenvoltas que a generalidade dos rapazes no domínio da escrita se deve a sentirem-se mais motivadas, além de serem mais sossegadas e mais concentradas que os rapazes quando se trata de escrever.

No que diz respeito ao sentido de continuidade que a turma mostra ter adquirido, ele manifesta-se nos trabalhos que vão sendo repartidos por vários dias, e na utilização do *MegaPaint* para a criação de novas imagens, criadas à medida das necessidades surgidas no desenvolvimento dos projectos e transplantadas para o *MegaLogo*, onde se localiza o documento principal. E é essa exploração adequada de ferramentas informáticas distintas, de modo pertinente, que suporta a convicção de que os alunos as dominam, dado que as usam adequadamente e tiram partido de grande parte das suas possibilidades.

Por outro lado, há que enfatizar o facto da actividade da sala de computadores, à semelhança do que já havia acontecido na actividade da sala de aula com o episódio do Titanic, ter sido também permeável à influência exterior, facto que se verifica na presença dos mascotes da Expo 98 em trabalhos dos alunos, a partir dos fins de Maio.

1/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 18ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

Hoje, a maioria dos grupos eram mistos, por decisão partilhada pelos alunos e pela professora, de modo a conseguir-se reduzir o barulho (partindo do princípio que as raparigas são mais sossegadas e boa influência...)

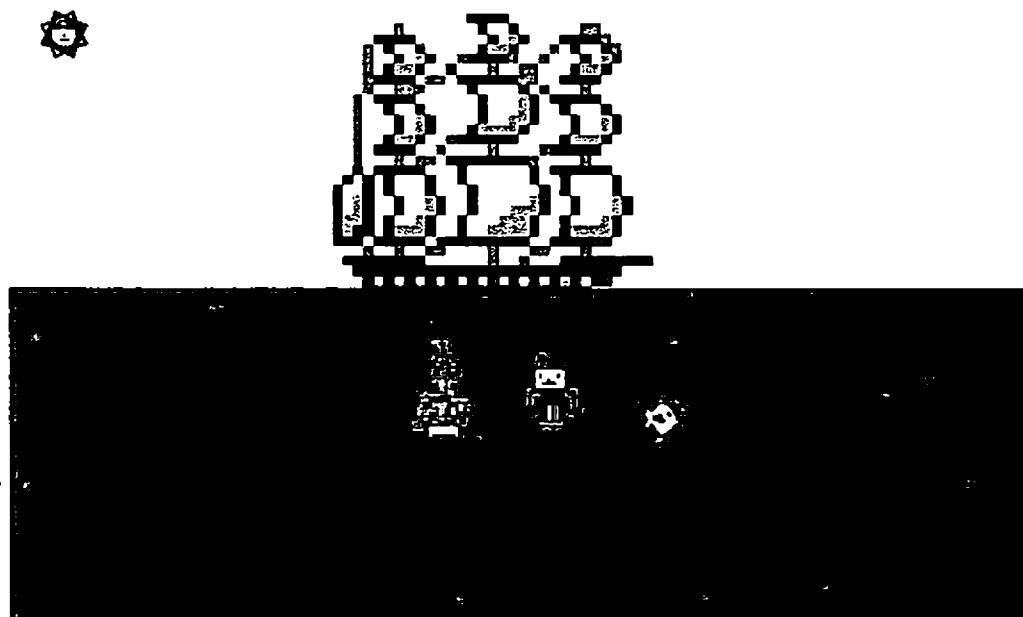
Andrew 1 - O grupo de trabalho Andrew - Tiago foi desfeito, sendo o Tiago substituído pela Ana Catarina. A professora disse ao investigador que, como era o Andrew a liderar o trabalho do grupo, não havia inconveniente em mudar o parceiro.

Andrew 2 - O Andrew veio ter com o investigador e disse todo satisfeito:

- Professor, quando a gente manda o trabalho ao ar, vai ao "carregar gráficos" e aparece tudo.

Deduziu o investigador que ele deve ter andado a experimentar por conta própria.

Andrew 3 - Com a colaboração da Catarina, esteve a retocar um peixe no MegaPaint, para juntar ao projecto, que ficou assim:



Andrew 4 - A ideia (desenvolvida em colaboração com o Tiago), de fazer, de raiz, o Gil e a Docas começou a fazer escola. O grupo Daniel - Pedro começou a experimentar fazer o mesmo.

Daniel e Pedro - Depois de várias tentativas, e acesa discussão com o Daniel, o Pedro desenhava a Docas numa quadricula de 32 x 32. Depois perguntou:

- Podemos aumentar, sr. professor?

- Claro que podem.

E aumentou para 90 x 90.

O Daniel ficou encarregado de desenhar o Gil.

Nesta altura já era pacífica a ideia da constituição de pares mistos e ficava para trás a impressão de que a turma era, afinal, uma espécie de federação de dois grupos cuja constituição se baseava no sexo. Por outro lado, realça desta sessão de trabalho a rapidez com que as inovações, como a do Gil e da Docas, se propagavam aos vários grupos de uma forma espontânea. Essa comunicação, através de uma rede de inter-relacionamentos horizontais que se havia constituído e sedimentado, acabava por constituir um dos elementos mais emblemáticos do ambiente em que a experiência vinha decorrendo.

2/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 19ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

Hoje, a maioria dos grupos continuaram mistos, como ontem.

Há já duas ou três semanas que se instalou uma rotina de deixar o trabalho gravado para o dia seguinte, facto que tem servido para consolidar o trabalho de grupo.

A facilidade na expressão escrita destes alunos é, agora, inquestionável e generalizada.

O Andrew continua a afirmar o seu domínio sobre o software que tem vindo a ser explorado.

Hoje deslocou a tartaruga, sem levantar a caneta, num trajecto oblíquo, o que originou um risco praticamente impossível de apagar completamente.

Investigador (que observou o acontecimento): - Ah! Um risco.

Andrew: - Não faz mal.

Foi ao Arquivo/Carregar gráficos, seleccionou uma prévia gravação do trabalho (quase idêntica à actual) e resolveu o problema.

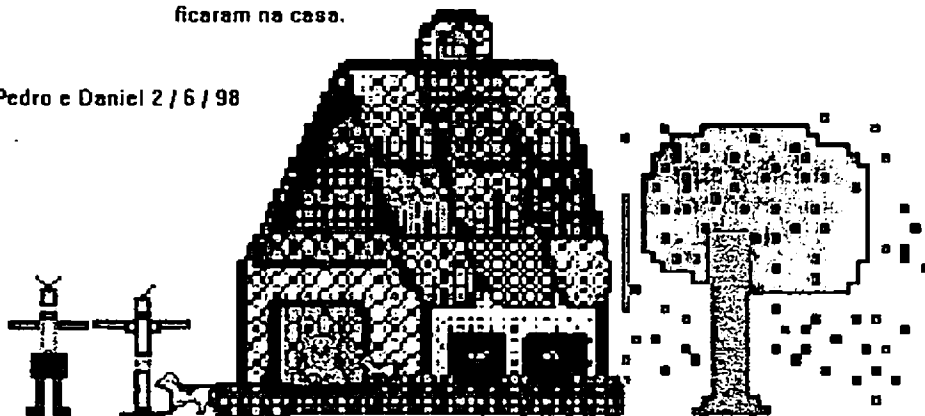
Conclui-se que ele agora grava frequentemente o trabalho por conta própria, visando prevenir acidentes como o que se relatou.

O investigador mostrou ao Andrew e a Ana Catarina o modo de inverter as imagens no MegaPaint, para obterem imagens orientadas para a direcção oposta.

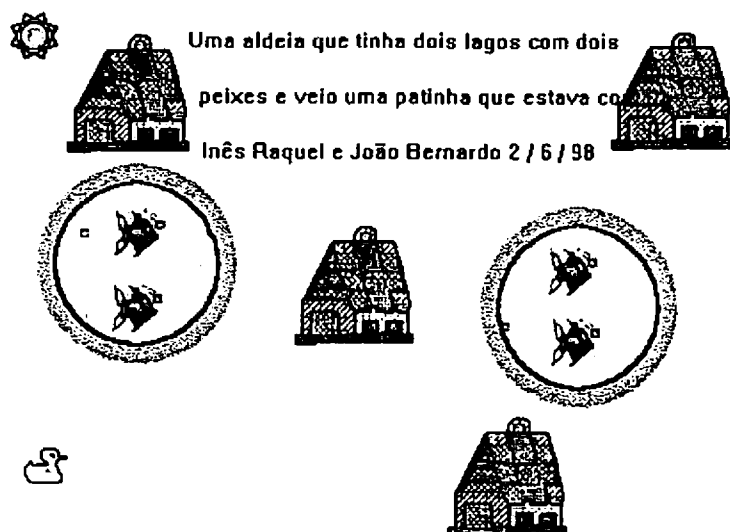
O Pedro e o Daniel continuaram o trabalho, usando as imagens que tinham criado (Gil, Docas e árvore). A sua expressão escrita começa a ser bastante boa.

O Gil e a Docas foram visitar uma casa que
tinha uma gata e uma árvore. O Gil e a Docas
ficaram na casa.

Pedro e Daniel 2 / 6 / 98



Outro trabalho:



Ultrapassada a resistência à constituição de pares mistos, a dinâmica da turma deixou de ter um constrangimento importante. No entanto, e uma vez que tinha sido feita uma observação pormenorizada e registada em vídeo de um grupo constituído por dois rapazes, o investigador sentiu necessidade de efectuar um registo semelhante com um par constituído por raparigas.

3/6 - Sala dos computadores (terceiro registo em vídeo com a duração de 53 minutos).

Micromundo: Imagens/fases - 20ª vez.

Ferramentas: Megalogo; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois.

Projecto (trazido escrito da sala de aula): Desenhar um castelo, um príncipe, uma princesa, um cão e um dragão. Juntar os nomes, a data e o texto.

Foi uma sessão de trabalho habitual, em que os projectos vinham definidos da sala de aula e foram executados de acordo com o previsto.

Registaram-se cinco incidentes críticos especialmente relevantes:

1. O primeiro relaciona-se com a perplexidade das alunas quanto ao significado da palavra *projecto*.

Investigador (depois das alunas terem ligado o computador): - Vamos iniciar o trabalho?. Onde é que está o vosso projecto?

Carolina: - Professor, o que é projecto?

Investigador: - Vocês não combinaram o que vêm fazer aqui?

Carolina: - Ah! Está aqui o que vamos fazer.

E exibiu uma folha de papel com o desenho e o texto que iriam executar no computador.

Investigador: - Então vamos a isso.

Como se vê, a existência de projecto era, neste caso pelo menos, independente de haver uma palavra especial para o nomear.

2. A Catarina e a Carolina começaram a trabalhar alheando-se completamente da presença do investigador. Com o mesmo desembaraço com que o Andrew, por exemplo, comutava entre o MegaLogo e o MegaPaint, chegaram ao MegaPaint onde a Catarina ampliou o castelo para 180 x 180.

O investigador tentou chamar-lhe a atenção para o facto da atribuição de valores iguais para as duas dimensões do castelo o deformar em relação ao aspecto inicial, tornando-o mais largo:

Investigador: - Vocês não acham que o castelo parecia mais alto antes de ser aumentado?

Catarina (peremptória): - Não faz mal. Assim fica maior.

Carolina (corroborando a colega): - Está bem assim.

O investigador depreendeu das respostas que a ligeira deformação da imagem (em relação à imagem inicial) era preocupação apenas sua. E decidiu não insistir no tema, uma vez que nem o seu papel era o de introduzir questões que não eram pertinentes naquele contexto (a questão da proporção pura e simplesmente não se colocava), nem as alunas pareciam minimamente desapontadas com o resultado da sua acção.

Ficou por apurar se as alunas eram, ou não, capazes de aumentar imagens mantendo-lhes a proporcionalidade inicial.

3. A Catarina e a Carolina resolveram ampliar o dragão no MegaPaint, já no final da sessão e depois de terem escrito todo o texto, que foi por onde começaram o trabalho, e desenhado o castelo e os príncipes. Infelizmente, na transição do MegaPaint para o MegaLogo, o computador ficou bloqueado, o que originou a perda da parte do trabalho que ainda não estava gravado. Apesar de desapontadas, aceitaram o imponderável com algum desportivismo, e continuaram a trabalhar.

O investigador não pode concluir se o desapontamento das alunas o incluía, ou não, dado que não foi capaz de resolver o bloqueamento do computador sem o reiniciar, perdendo-se todo o trabalho que ainda não tinha sido gravado. Felizmente, a Carolina tinha gravado o projecto imediatamente antes da tentativa de ampliação do dragão, facto que lhes permitiu recomeçar a partir desse momento.

De novo no MegaPaint, a Catarina ampliou o dragão para uma quadrícula de 150 x 150 (sem respeitar a proporção inicial de 70 x 95, o que resultou numa imagem mais larga). Depois,

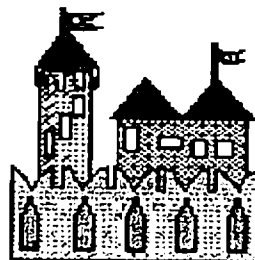
seleccionaram o botão *espelho horizontal* para obterem uma imagem orientada para a direcção oposta. Depois de o ter introduzido na imagem, a Carolina atribuiu à tartaruga a forma de um cão que carimbou no trabalho, de modo a parecer que o cão mordida a cauda do dragão.

Finalmente, a Carolina, que escrevia mais rapidamente utilizando o teclado, digitou o texto, no que foi acompanhada pela atenção permanente da Catarina, que escreveu o seu nome e a data.

4. Como se pode ver na imagem seguinte, além da história ser bastante detalhada, as linhas de texto surgem muito próximas umas das outras, o que sugere um domínio grande sobre o rato, e uma boa capacidade de organização do espaço de trabalho, uma vez que o MegaLogo não cria automaticamente novas linhas para o texto.

5. As alunas falaram muito pouco uma com a outra enquanto trabalhavam, não tendo sido possível registar nenhum diálogo completamente inteligível para quem observasse de fora do contexto em que acção decorria. Como se tudo o que tivessem de dizer uma à outra tivesse sido dito antes da sessão se iniciar. O que não significa que não estivessem constantemente em comunicação uma com a outra, havendo pouco espaço de intervenção do investigador nesse relacionamento. As alunas só interpelaram o investigador quando o computador ficou bloqueado, tendo retomado o trabalho em seguida, da mesma maneira. O investigador, por sua vez, optou por respeitar a dinâmica que as alunas imprimiam ao trabalho, limitando-se a registar.

Era uma vez uma princesa que vivia num castelo
e tinha um cão. Ela brincava com o seu cão e certo dia
apareceu um príncipe e foram brincar. Entretanto
apareceu um dragão e o cão deu uma mordidela
no rabo do dragão. O dragão ficou furioso e
decidiu atacar a princesa...
Ana Catarina Morgado Pinto - 3/6/98
Carolina Vasconcelos Baros



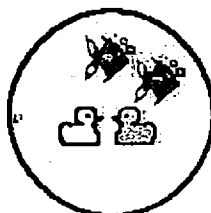
Nesta sessão de trabalho, o investigador registou ainda um trabalho da Inês e da Carolina, que trabalhavam num computador ao lado do utilizado pela Catarina e pela Carolina. Nesse trabalho, destaca-se a utilização da mesma imagem (pato) com duas orientações opostas, habilidade que se

vinha generalizando ultimamente..

Era uma vez uma quinta e tinha muitos animais . A pata e o pato eram amigos e eram brincalhões.



Carolina Justiniana e Inês Raquel 3 / 6 / 98



Desta observação, pretende o investigador destacar dois elementos, que se lhe afiguram particularmente relevantes. A empatia entre as duas alunas, que lhes permitia agir de uma forma extremamente objectiva, de acordo com o planeado e sem a mínima disputa ou hesitação, e a minúcia da sua escrita no computador.

O primeiro daqueles elementos é, no entanto, o mais perturbador, do ponto de vista do investigador. Pela primeira vez, o investigador sentiu-se apenas como observador, ao contrário de todas as sessões anteriores em que o seu papel de participante era incontestável e decidido pela turma em geral. Ao focar em exclusivo a sua atenção neste grupo, o investigador confrontou-se com uma situação nova, em que a sua intervenção não era hostilizada, mas onde também não fazia grande falta ou não era particularmente desejada, ao contrário do que acontecia habitualmente, mesmo com outros pares de raparigas. Para explicar essa sensação de distanciamento, talvez se possa aduzir o facto daquelas duas alunas trabalharem frequentemente juntas, tendo-se desenvolvido entre elas uma cumplicidade difícil de partilhar.

Na impossibilidade de se ir mais longe nesta apreciação marcadamente subjectiva, releve-se a objectividade do domínio da escrita e do espaço onde ela decorre, como elemento mais marcante desta observação, incluindo nesta apreciação o texto do par constituído pela Carolina Justiniana e pela Inês.

8/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 21ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobre tudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. Os alunos, agora, começam a trabalhar carregando os trabalhos que vêm da sessão anterior (neste caso da semana passada). Existe sempre um projecto em curso, cuja conclusão deixou de depender do limite temporal de uma sessão ou de uma semana de trabalho.

2. O Andrew continua a gravar o trabalho sempre que lhe acrescenta um novo pormenor

O incidente mais “crítico” desta sessão de trabalho foi a normalidade em que decorreu. Nesta altura, normalidade era os alunos não colocarem obstáculos de maior à organização de pares mistos, o sentido de continuidade que tinham em relação à tarefa que iam desempenhando e que ia transitando de sessão para sessão, e o sentido de comunidade que permitia um intercâmbio eficaz de comunicação horizontal. Era também o papel cada vez menos interveniente dos professores, que se iam tornando cada vez mais periféricos, à medida que se consolidava a autonomia dos alunos.

9/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 22ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobre tudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a

solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. O Andrew, em vez de minimizar o MegaLogo para ir ao MegaPaint, grava o trabalho e sai do programa pela opção “adeus”.
2. O André esteve a ajudar a Joana, a nova aluna, com um grande espírito de missão, a ampliar as imagens.
3. O C de cedilha. A Carolina está habituada a usar o C na sala de aula. Lá só existe um C, que pode levar, ou não, cedilha. Mas no teclado do computador existem dois Cs - C e Ç. Isso confundiu-a um bocado e levou-a a escrever “Princesa”.
4. O Andrew estava a escrever uma frase em que uma palavra estava mal escrita. O investigador decidiu intervir para o ajudar a corrigir o erro. Quando o Andrew verificou que a palavra mal escrita estava no início da frase dispôs-se a apagar todos os caracteres entre ela e o cursor. O investigador aproveitou para lhe mostrar como o cursor pode ser posicionado no local do erro, dentro da palavra ou da frase.

Andrew: - Como é que fez isso?

Investigador: - Com estas setas (indicando as setas de direcção). Mas pode também ser com o rato, dando um clique onde queremos.

Andrew: - Ah! (e passou a utilizar essa estratégia)

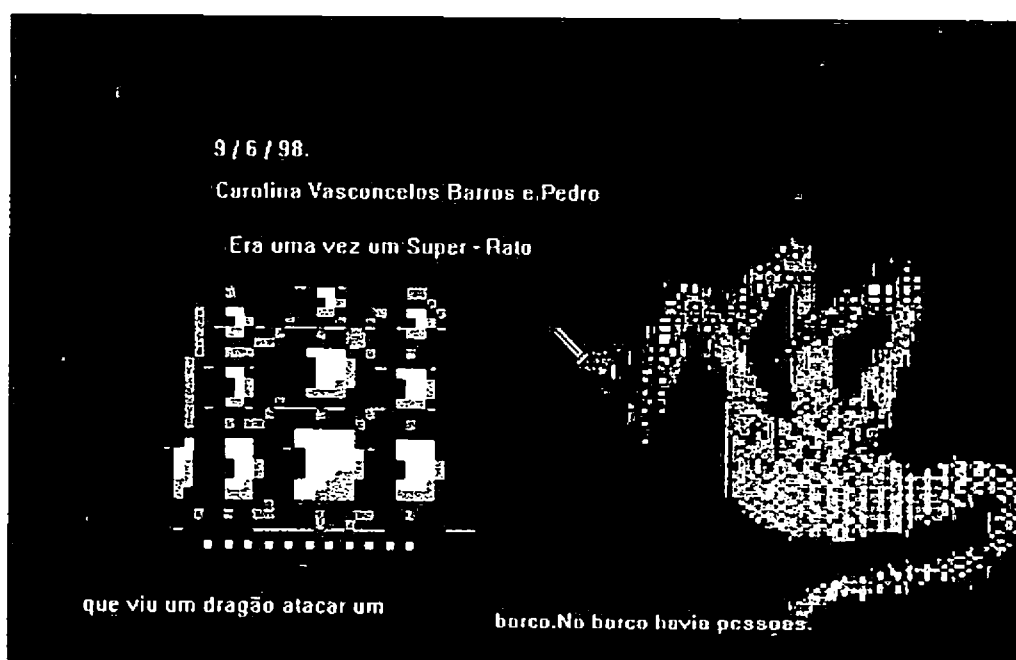
Dois trabalhos desta sessão:



Andre Filipe Temtem Figueira 9 / 6 / 98



A princesa está à varanda, conforme me explicou o André, enquanto o príncipe acaba de apunhalar o dragão com uma espada criada de propósito para este trabalho.



O Andrew continua a afirmar-se como um dos alunos mais criativos no que se refere à exploração das possibilidades do *MegaLogo* e do *MegaPaint*. Não o será no plano expressivo nem no domínio da escrita, em que o seu desempenho é semelhante a outros bons desempenhos. Mas na utilização das ferramentas informáticas tem-se revelado decididamente, sempre interessado em aprender novas competências, como foi o caso do posicionamento do cursor no meio da frase. É também ele quem tira maior partido da exploração dos menus do *MegaLogo* e da possibilidade de invocar directamente o

MegaPaint.

Por sua vez, o André, continua a afirmar a sua capacidade expressiva, sobretudo quando trabalha sozinho ou quando não tem que disputar o controlo do computador a um colega mais agressivo. O trabalho da sua autoria cuja fase intermédia se apresentou e que está a realizar sozinho, atesta isso precisamente. Por outro lado, revela um a paciência infinita e solidária quando se trata de ajudar um colega (neste caso a nova colega).

15/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 23ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. Sessão de trabalho de transição. A turma vinha de uma semana quase inteira de feriados (de quarta a segunda) e começa a ter consciência que esta é a penúltima semana de trabalho nos computadores, este ano. Apesar disso, houve mudanças em alguns grupos, motivadas pela falta de alguns alunos.

2. A maioria dos grupos tinha trabalhos gravados e carregou-os para os continuar.

3. O Gonçalo, desde que a actividade passou a colocar maior ênfase na escrita, começou a alhear-se do grupo da frente, onde ele pontificava no tempo da exploração do Paintbrush. Agora, insiste em utilizar o MegaPaint para reproduzir técnicas e estratégias de desenho importadas do Paintbrush. O truque que usa é o seguinte:

- primeiro amplia a quadrícula em branco de 32 x 32 para 255 x 255, que é o máximo permitido pela aplicação;

- depois desenha directamente com o rato o que lhe parece, ao contrário dos colegas que fazem primeiro pequenas figuras (de 32 x 32), que ampliam posteriormente, e que servem apenas para dar novas formas à tartaruga e carimbar;

- mas, no final da sessão, não tem nada no MegaLogo para gravar. Assim, vai-se

livrando da obrigatoriedade da escrita...

4. Antes de ligarem o computador, a Catarina e o Andrew esperaram 15 minutos, o tempo necessário para o Andrew escrever no papel o texto da história, que a Carolina iria reproduzir no computador.

16/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 24ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; raio; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

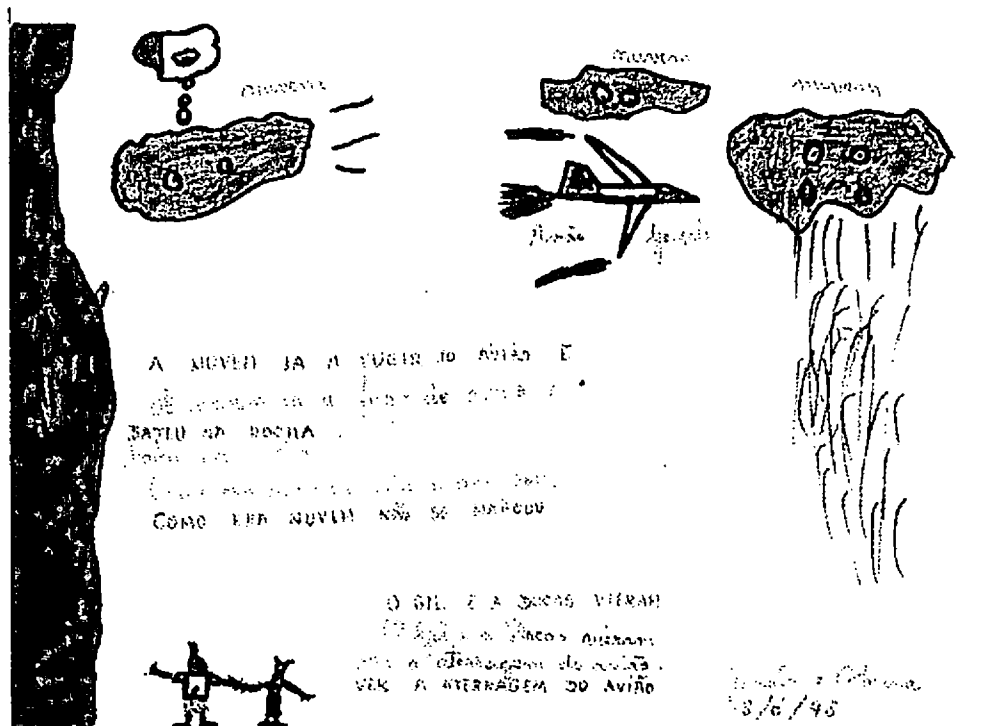
Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

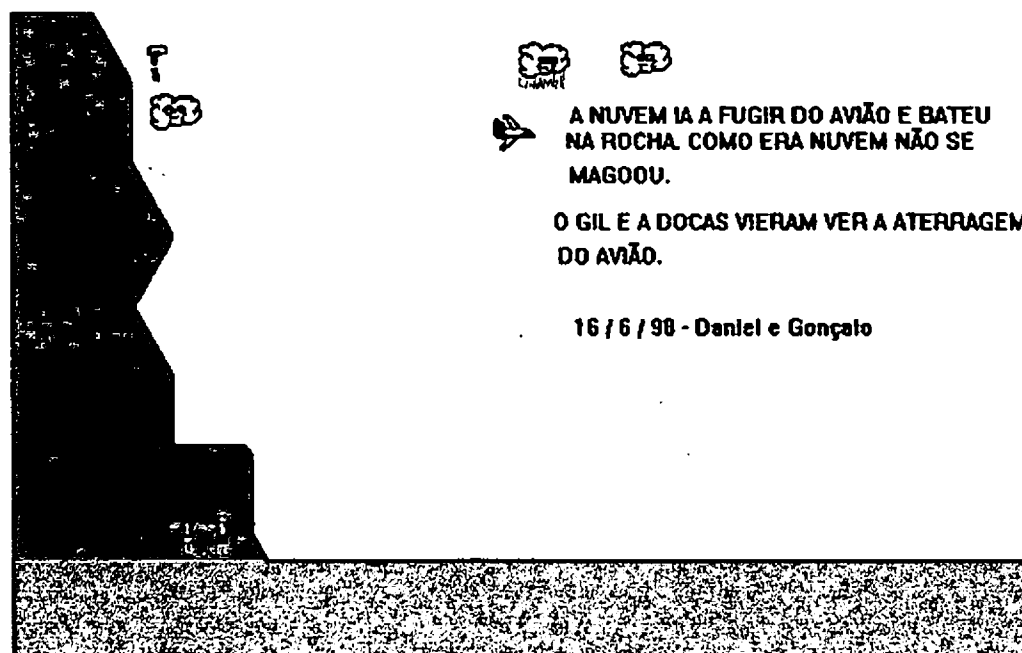
Incidentes críticos:

1. Ontem ficou registado que o Gonçalo, “desde que a actividade passou a colocar maior ênfase na escrita, começou a alhear-se do grupo da frente, onde ele pontificava no tempo da exploração do Paintbrush. Agora, insiste em utilizar o MegaPaint para reproduzir técnicas e estratégias de desenho importadas do Paintbrush”. Os acontecimentos de hoje não corroboram aquela apreciação.

Ele tinha feito na sala de aula o desenho seguinte, no dia 8, em colaboração com a Catarina. E tem vindo a “mastigar” o trabalho desde então:



Até que hoje, finalmente, saiu isto, em colaboração com o Daniel, utilizando formas do Gil e da Docas feitas pelo Pedro e pelo Daniel (que tinham ficado gravadas) e fazendo ele as figuras do avião e retocando a das nuvens no MegaPaint (incluindo a nuvem a pensar na nuvem).



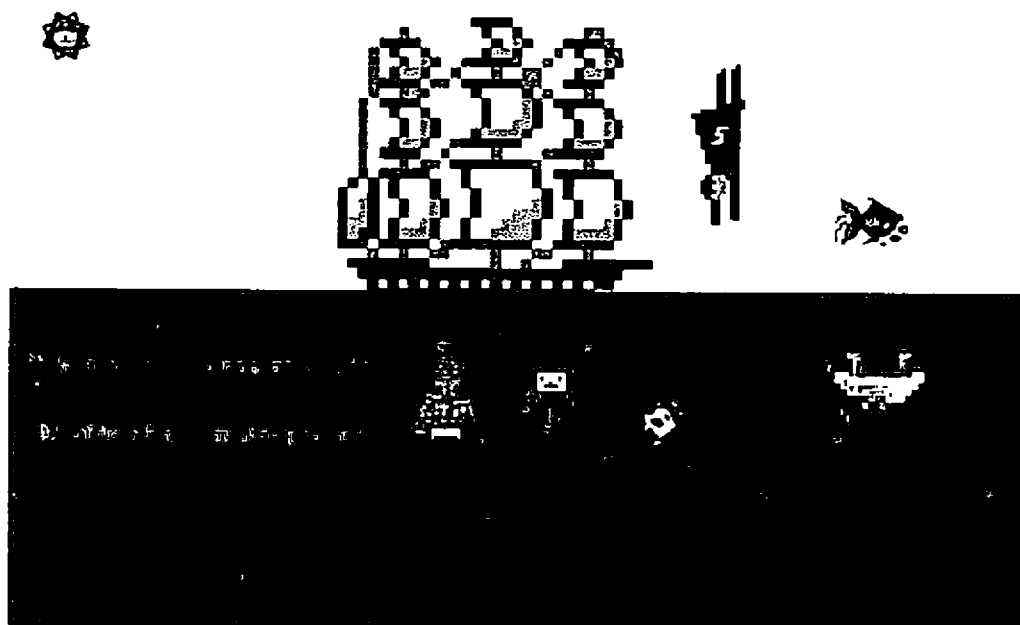
Este trabalho, além de ser muito belo e muito poético, tem ainda o mérito de ter seguido o projecto que lhe deu origem com uma fidelidade quase absoluta. É certo que talvez o Gonçalo não se abalançasse a escrever um texto tão extenso se estivesse a trabalhar

sozinho, como tinha vindo acontecer, por obstinação sua. Mas com a ajuda do Daniel, que se encarregou do fundamental do texto, foi possível a construção, em cooperação deste artefacto belíssimo.

A abertura do Gonçalo a trabalhar com um colega deveu-se à insistência da professora, visando conduzi-lo à reconciliação com a colaboração e com a escrita, que sempre o motivara muito menos que a expressão plástica, em que se revelava exímio.

Outros trabalhos desta sessão:

Este o do Andrew (em fase de construção e incluindo um peixe voador):



Este, o do André, já completo:



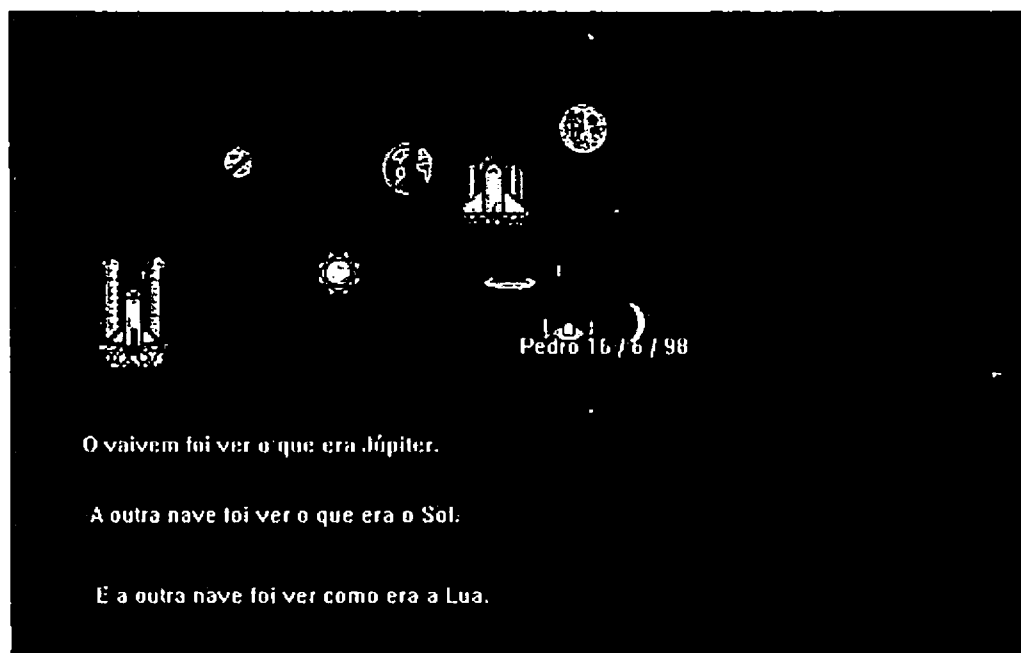
Andre Filipe Temtem Figueira 9 / 6 / 98

Era uma vez uma princesa que estava na varanda do castelo. Apareceu o dragão



para atacar a princesa. O príncipe matou o dragão.

E o do Pedro:



O vaivem foi ver o que era Júpiter.

A outra nave foi ver o que era o Sol.

E a outra nave foi ver como era a Lua.

O investigador não pode precisar com certeza absoluta onde é que o Pedro se inspirou para este trabalho. Acredita, no entanto, que terá sido na televisão, que mostrou recentemente fotografias computadorizadas da queda de um cometa na superfície de Júpiter. A ser assim, e até porque estes temas não fazem parte dos programas do primeiro ano, estamos perante mais um exemplo da permeabilização do ambiente de trabalho desta turma a *inputs* vindos do exterior da escola.

17/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 25ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo "imagens/fases"; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

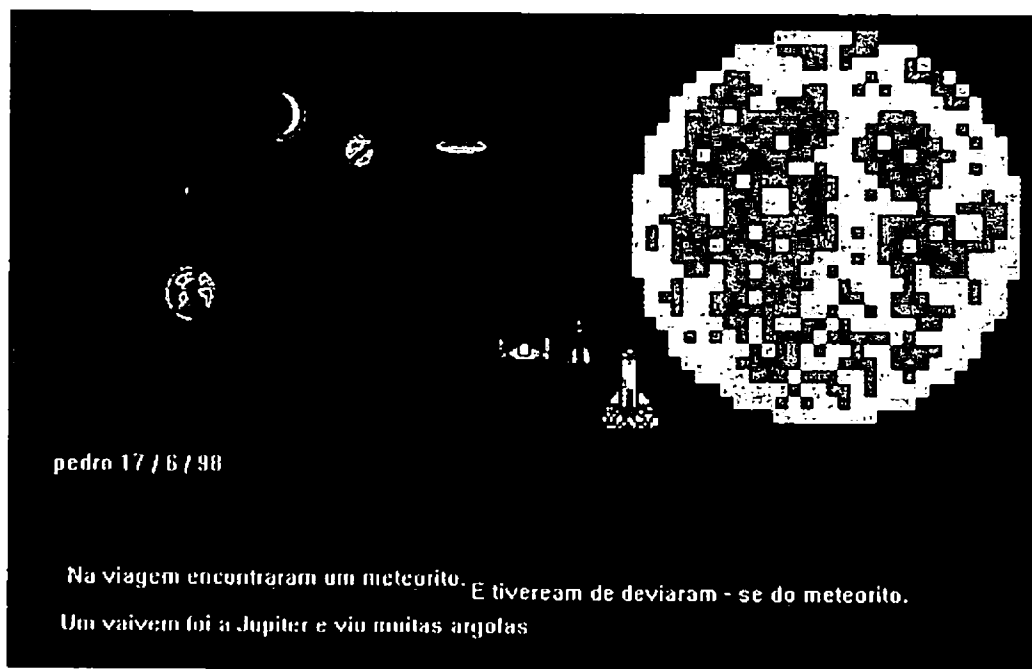
Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

Hoje a aula de música entrou pela sessão de trabalho nos computadores. A turma chegou às 11.55. A maioria dos alunos continuou os trabalhos que estavam gravados.

O Pedro pediu ao investigador que lhe emendasse os erros no texto da sua história:



O Pedro, na continuação da saga do espaço, aprendeu a retirar do vaivém as estruturas laterais que representam os depósitos suplementares de combustível. Essa retirada foi feita por sugestão do investigador, que lhe sugeriu que as retirasse usando o *MegaPaint*. Terminado o desenho, o Pedro resolveu incluir o texto sem ajuda, posicionando, depois, a tartaruga noutra local do écran e gravando o desenho no disco do computador.

Quando a professora o confrontou com os percalços acontecidos com o “*tiveream de deviam-se*”, ele pediu ao investigador que emendasse o texto *a posteriori*, acreditando que isso era possível. Como era, o investigador editou a imagem e emendou os erros, colocando, em seguida, uma cópia do trabalho emendado no computador da escola.

Este episódio ilustra o grau de confiança que os alunos se habituaram a depositar no investigador, que tinha sido adoptado, não será de mais referi-lo, como um elemento da turma.

22/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 26ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

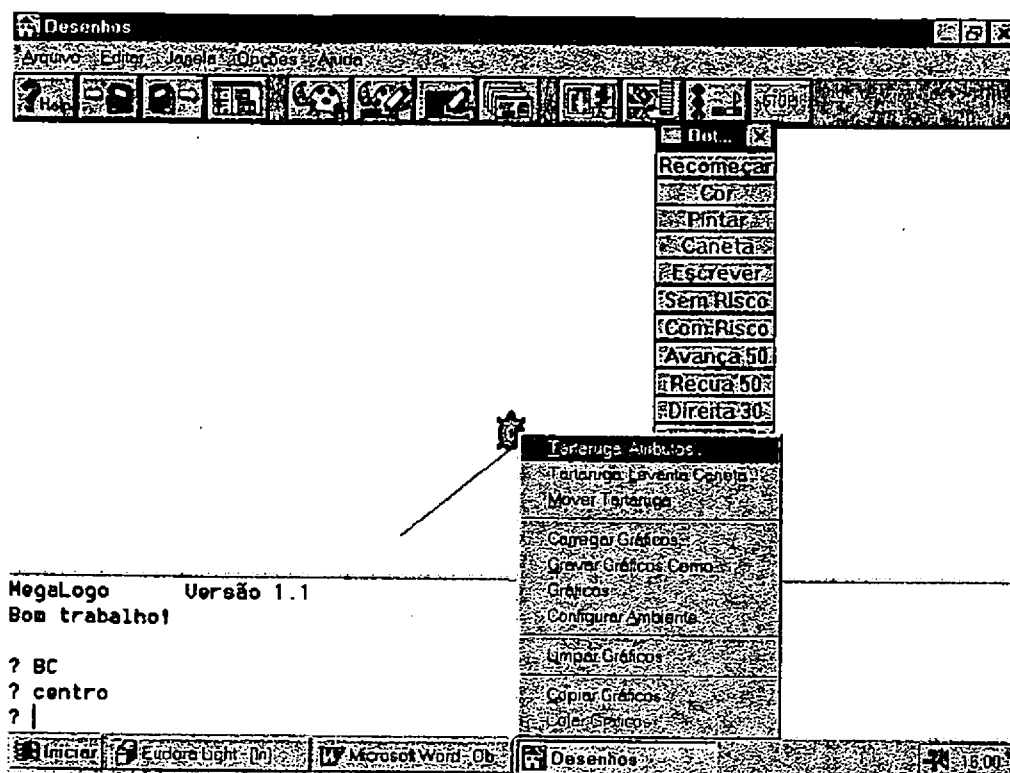
Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. Última semana de observações.

2. Dez minutos depois de começar a aula, a Joana e a Inês chamaram a professora para lhe pedirem que as ajudasse a ampliar um cão. A professora, numa lógica de potenciar a colaboração entre os alunos, “requisitou” o Pedro, que se prontificou a assumir esse papel de tutor. Com êxito, uma vez que elas puderam ampliar a figura conforme o pretendido.

3. Como a turma já é capaz de ler, a maioria dos alunos já passa bem sem o investigador para descobrir novas funções nos menus deslizantes. Por exemplo, a Sara, perante um risco feito inadvertidamente no início do trabalho, foi ao menu da tartaruga (a que accede clicando com o botão da direita do rato na tartaruga activa)



e escolheu Limpar gráficos.

4. A meio da sessão, a professora veio ter com o investigador e desabafou:

Professora: - O meu papel no meio de tudo isto é cada vez menor: eles ensinam-se uns aos outros. Está a ver, há mais de dez minutos que nenhum grupo pede ajuda.

Investigador: - Mas não era esse o plano, que cada aluno seja simultaneamente aprendiz e recurso?

Professora: - O plano é que eles aprendam e que sejam autónomos.

Investigador: - Ai tem.

De facto, a turma funciona como uma comunidade de aprendizagem.

Esta última semana de trabalho na sala dos computadores iniciou-se como se fosse uma semana qualquer, sem que isso pesasse minimamente na atitude e no empenhamento dos alunos, que se “atiraram” aos computadores com o entusiasmo de sempre.

A professora, embora tivesse assumido a atitude que vinha adoptando, e que se caracterizava por uma intervenção que privilegiava, sobretudo, o apelo à cooperação inter-pares, é que deixava transparecer que sentia aquela semana de uma maneira especial. Essa impressão é corroborada pelo desabafo sobre a tomada de consciência

sobre o seu papel no meio de duas dezenas de alunos que trabalhavam com grande autonomia, sem se aperceberem da emoção que ia apoderando da sua professora.

Dado o contexto que se procurou ajudar a criar na sala de computadores, que se pretendeu facilitador de uma rede horizontal de relacionamento, intra e inter-pares, que suportasse uma aprendizagem em colaboração, e uma crescente autonomia, a consciência repentina da professora, de que se passava uma eternidade sem ser solicitada por um aluno, só pode ser motivo de satisfação. Ou, talvez, de satisfação emocionada.

Deve, ainda, acrescentar-se que, conforme crê o investigador, a professora esteve submetida durante todo o ano lectivo a uma grande pressão. Pressão em primeiro lugar relacionada consigo própria, por ter aceite um empreendimento novo e para o qual se teve de ir preparando em tempo real, isto é, ao mesmo ritmo dos acontecimentos que se sucediam. Pressão por ter sido a única professora da escola em condições de aceitar esse empreendimento, o que a colocou na mira da expectativa geral, nem sempre muito solidária. Pressão, finalmente, por recear não estar à altura dos seus alunos que, segundo ela, *“entendiam estas coisas da informática muito mais facilmente do que ela”*.

Para o investigador, a prova de que a professora esteve, de facto à altura dos seus alunos, é que estes foram cortando o cordão umbilical com um desembaraço crescente, tornando-se capazes de resolver problemas que, antes, nem a professora, nem o currículo sequer imaginavam.

23/6 - Sala dos computadores.

Micromundo: Imagens/fases - 27ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações; estimular a aceitação de novos desafios surgidos durante a execução dos trabalhos, mesmo que não incluídos nos projectos iniciais.

Incidentes críticos:

1. Última semana de observações.
2. Todos a trabalhar durante o tempo todo, continuando trabalhos em curso. Nada mais a apontar, a não ser, talvez, que nem a professora nem o investigador foram chamados muitas vezes a intervir. Nem tiveram muitos motivos para o fazerem por sua iniciativa.

24/6 - Sala dos computadores - última sessão de trabalho para os alunos.

Micromundo: Imagens/fases - 28ª vez.

Objectivos (indicados pela professora): Contar/continuar uma história através das imagens/fases (incluindo texto).

Ferramentas: Megalogo; MegaPaint; micromundo “imagens/fases”; rato; computador.

Organização: Grupos de dois com as seguintes tarefas:

Actividade dos alunos: Explorar as possibilidades das imagens/fases e escrever uma história.

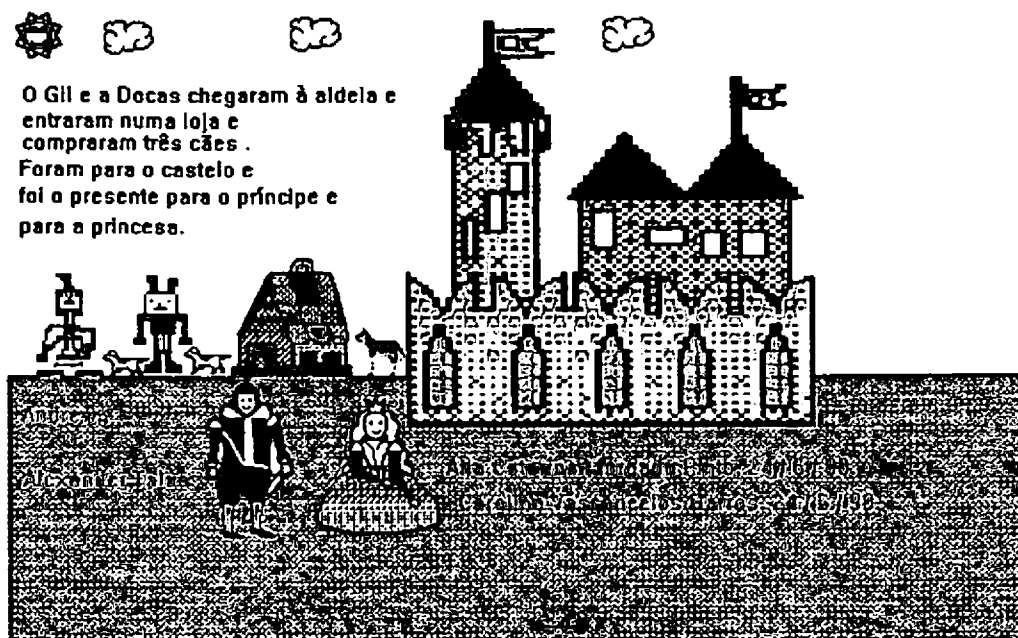
Actividade da professora: Sobretudo incentivar a cooperação inter-pares; responder a solicitações.

Incidentes críticos:

Para os alunos, esta sessão foi igual às outras, isto é, não teve um significado especial por ser a última do ano lectivo. Boa parte dos grupos terminou trabalhos e chegou mesmo a iniciar outros que ficarão suspensos até o próximo ano lectivo.

Só a professora e o investigador têm a sensação de que estão a chegar ao final de alguma coisa. Que deve ser a primeira etapa de um trabalho que se há-de prolongar nos próximos anos lectivos.

Alguns trabalhos terminados (porque outros só foram iniciados...):



O trabalho do André, explicando a ausência do dragão habitual nos seus últimos trabalhos.





1.5 Conclusão

Através de uma espécie de diário das sessões de trabalho, que se foram realizando ao longo do ano lectivo na sala dos computadores, procurou-se fazer o levantamento dos vários *ambientes que emergiram, directa ou indirectamente, da utilização dos computadores correndo programas como o MegaLogo e o MegaPaint, o Paintbrush e o Win-Logo, e as tarefas e habilidades requeridas, ou proporcionadas, por esses ambientes*. Foi respeitada, portanto, a cronologia dos acontecimentos, e o modo como eles estiveram relacionados com cada uma das ferramentas informáticas que foram sendo exploradas.

Tentou esclarecer-se, por exemplo, em que circunstâncias foi abordada, e abandonada, a utilização da tartaruga de solo, devido à inadequação dos *drivers* que a controlavam, e como a partir desse abandono, e sobre o ambiente computacional característico do sistema operativo *Windows 3.11*, foram sendo sucessivamente explorados o *Paintbrush*, o *MegaLogo* e o *MegaPaint*.

A narrativa procurou também elucidar como decorreu a iniciação à leitura e à escrita, e como os alunos entreteceram essas aquisições com a aprendizagem da operação dos computadores, segundo os vários ambientes suportados pelos vários programas

explorados. Também tentou mostrar algumas das situações-problema que os alunos tiveram de enfrentar em cada uma das aplicações, e o modo como desenvolveram estratégias de resolução desses problemas, alguns dos quais para além da expectativa curricular. Além disso, foi preocupação do narrador mostrar como a turma foi aprendendo a inventar problemas (a que se habituou a chamar *projectos*) de ambição crescente, que procuraram tirar partido das potencialidades das várias ferramentas informáticas, à razão que crescia o domínio dos alunos sobre elas. E dar testemunho da progressiva autonomia dos alunos na sua actividade na sala dos computadores, autonomia essa relacionada com o seu desenvolvimento cognitivo.

A manifestação desse desenvolvimento cognitivo na produção de artefactos, coincidente com uma exploração intensa de computadores, terá sido um dos elementos mais emblemáticos da cultura que emergiu na sala dos computadores da escola da Pena. Não por não serem de se esperar manifestações do desenvolvimento cognitivo equivalentes em alunos trabalhando em circunstâncias mais convencionais, como são as típicas das escolas do primeiro ciclo da região autónoma da Madeira, ou mesmo do País no seu todo, onde a presença das novas tecnologias é menor, mas porque estas manifestações aconteceram numa atmosfera saturada de tecnologia, sendo contemporâneas de equivalente apropriação dessa mesma tecnologia.

Outro elemento determinante da cultura que foi sendo criada na sala dos computadores foi a sua grande permeabilidade a *inputs* oriundos da sala de aula, garantindo-se, por essa via, uma articulação com os objectivos curriculares sem a qual teria sido puramente gratuita do ponto de vista institucional. Essa abertura ao currículo foi acompanhada por abertura idêntica a *inputs* oriundos da realidade circundante mediatizada, consubstanciando-se na presença no imaginário comum de elementos como o *Titanic*, o *space-shuttle*, a Expo 98 e as suas mascotes, o telejornal com os seus vulcões, a televisão de entretenimento com a sua panóplia de personagens virtuais, que foram recriados e recontextualizados, de modo a integrarem-se numa atmosfera em constante renovação.

Esta questão da permeabilidade está, como é de se supor, directamente relacionada com a autonomia que os alunos foram encorajados a assumir pela professora, sendo essa autonomia igualmente emblemática da cultura em que mergulhou a actividade da turma

na sala dos computadores. E esse encorajamento à autonomia relaciona-se, evidentemente, com as convicções partilhadas pela professora e pelo investigador quanto à natureza da aprendizagem e quanto à natureza dos aprendizes, convicções essas estribadas na leitura que ambos faziam dos contributos do construtivismo e do construcionismo, discutidas em momento anterior deste trabalho.

A este propósito, convém referir o grande cuidado que foi colocado em proporcionar aos alunos oportunidades frequentes de exercerem actividades metacognitivas, quer actuando como pares-tutores agindo na ZDP de colegas menos aptos, e seguindo a sugestão de Vygotsky, quer realizando exercícios de auto-avaliação. Por outro lado, deve ser realçado o permanente apelo à construção de algo pelos alunos que lhes fosse externo e partilhável com os demais colegas, tendo em vista uma negociação social da cognição.

E reconhecer aos artefactos que foram sendo construídos pelos alunos explorando a tecnologia disponível, o estatuto da maior representatividade cultural, no que se refere, bem entendido, à cultura que foi sendo (re)criada na sala dos computadores. São, de facto, esses artefactos os elementos objectivos e duradouros, capazes de “sobreviverem” à extinção da cultura em que foram concebidos, e os únicos que podem ser completamente exibidos e partilhados com pessoas que não fizeram parte daquela comunidade de prática. Daí que a reprodução de grande parte dos artefactos produzidos tenha ocupado um espaço tão substancial deste trabalho, embora não seja essa a única razão: eles são também o testemunho da conformidade da actividade da sala dos computadores com imperativos curriculares.

Elementos menos “objectivos” da cultura, mas igualmente importantes e, por isso, bastantes vezes focados na narrativa, são os que se relacionam com o tipo de interacção que foi sendo estimulada. Uma interacção que conduzisse a uma aprendizagem em cooperação, baseada na negociação e na planificação em comum. A instituição de uma rede de unidades de aprendizagem ou de resolução de problemas constituídas por pares de alunos trabalhando em tarefas comuns, e a criação de uma rotina de permuta de parceiros de modo a estabelecer-se uma rede de relacionamento horizontal capaz de tirar partido das aptidões de cada aluno, que seria alternadamente aprendiz e tutor, além de reforçar a solidariedade entre todos.

Como se depreende, o elemento cultural *interacção* implica outro novo elemento emblemático da cultura que se vem tentando descrever, e que tem que ver com o tipo de comunicação elegível entre a professora (e o investigador) e os alunos. Como se sugeriu, na sala dos computadores estava fora de questão a adopção de estratégias de comunicação professor-todos-os-alunos-em-simultâneo. Quer provocada por alunos, quer pela professora e pelo investigador, a comunicação limitava-se a uma troca entre um aluno, ou um par de alunos, e um professor, e preferencialmente por iniciativa dos alunos.

E, decorrente do tipo de comunicação elegível, se chega a um novo elemento caracterizador importante da cultura da sala dos computadores: a progressiva (e segura) autonomização dos alunos em relação à assistência da professora e do investigador, que se foram tornando cada vez mais periféricos, remetendo o essencial da sua acção à prévia organização dos contextos da aprendizagem, seguida de uma disponibilidade atenta e reflexiva. Esta posição assumida de perifericidade corresponde, no essencial, à assunção da ideia construtivista de Papert, segundo a qual o conhecimento é construído pelos próprios aprendizes, cabendo aos professores a tarefa de saturar o ambiente da aprendizagem com os nutrientes cognitivos com os quais aquela se construção se verifica.

Por outro lado, a exploração de um conjunto de metáforas gráficas, típicas da interacção com computadores correndo em *Windows 3.11*, foi outro dos elementos caracterizadores dessa cultura particular que emergiu na sala dos computadores. A essas metáforas (*seleccionar, cortar, colar, arrastar, gravar, voltar*, etc.) juntaram-se acções e palavras específicas de cada uma das aplicações que foram exploradas, fundindo-se numa espécie de jargão iniciático, característico da turma em questão.

Esta narrativa dá, ainda, testemunho de diferenças de género que, não sendo exclusivas da cultura da sala dos computadores, terão influenciado essa cultura, até porque houve sempre o cuidado da professora em promover a constituição de pares mistos com o objectivo óbvio e fazer prevalecer algumas qualidades “femininas”. Como se referiu com alguma insistência, as raparigas, além de se revelarem mais sossegadas e concentradas que os rapazes, atingiram um domínio da leitura e da escrita antes deles, e

a professora acreditava que esse domínio poderia ser partilhado com os rapazes se fosse possível ultrapassar a resistência inicial à constituição de pares mistos. Em contrapartida, os rapazes apropriaram-se da tecnologia disponível de uma maneira mais extrovertida e mais decidida, revelando inicialmente uma maior segurança expressiva que a professora considerava importante partilharem com as raparigas. Emblemática da cultura da sala dos computadores foi o trajecto que os levou, rapazes e raparigas, a aprenderem a partilhar a tecnologia disponível de uma forma mutuamente vantajosa e sinérgica, que os terá conduzido a um patamar comum de crescimento e de desenvolvimento cognitivo.

2. Resposta à pergunta b)

(Tentativa de caracterização da rotina de funcionamento, adequada à utilização da sala dos computadores, que foi sendo adoptada pela turma)

A escola da Pena está, como se disse, instalada em dois edifícios que não comunicam. A sala da turma do primeiro ano da professora “Joana” estava localizada no rés-do-chão do edifício mais a Norte, e a sala onde os computadores foram colocados fica situada no primeiro andar do outro edifício. Para utilizar os computadores, a turma tinha que sair do seu edifício pela porta das traseiras, única maneira de evitar sair para o exterior do muro que circunda a escola, descer a escadaria que separa os edifícios dos campos de jogos, e entrar no outro edifício também pela porta de trás. Depois faltava apenas atravessar o corredor entre as duas salas de aula do rés-do-chão, subir a escada que conduz ao andar superior e atravessar o patamar que dá acesso a outra sala de aula, ao gabinete da directora e à sala de computadores. Se, por qualquer motivo, encontravam fechada a sala dos computadores, a turma aguardava nesse patamar.

As deslocações da turma não coincidiam nem com o início nem com o fim do recreio da manhã, que decorria entre as 10.30 e as 11 horas. Enquanto faziam o trajecto para a sala dos computadores estavam as outras turmas ocupadas nas suas actividades, nas salas de aula respectivas ou num dos pátios, durante as aulas de educação física, ou na cantina, adaptada a sala de educação musical. Esperava-se, portanto que a deslocação da turma pela escola decorresse com um mínimo de ruído, de modo a não perturbar as outras actividades.

A professora "Joana" poderia, se assim o entendesse e houvesse disponibilidade, acompanhar a turma à sala de computadores logo a seguir ao recreio. Preferia, no entanto, reunir a turma na sala de aula onde procurava que os alunos se acalmassem e se concentrassem, antes de se prepararem para a actividade seguinte, com os computadores. A preparação consistia na formação dos pares que iriam trabalhar com cada um dos dez computadores disponíveis e na discussão das tarefas a serem executadas por cada par.

Os alunos deslocavam-se para a sala dos computadores aos pares, depois de se terem comprometido a fazer o menor ruído possível para não incomodarem os restantes colegas das outras turmas. Nem sempre eram imediatamente acompanhados pela professora, que, por ser a última a sair da sala de aula chegava, muitas vezes, já depois do último par de alunos.

A perspectiva de irem trabalhar como os computadores costumava excitar toda a turma, mas particularmente os rapazes, que cediam com facilidade à tentação de fazerem o percurso a correr e de esquecerem o compromisso de não fazerem muito barulho, que se agravava ao subirem as escadas de madeira do edifício sul e ao arrastarem as cadeiras para se sentarem rapidamente em frente dos computadores. As raparigas, em geral mais tranquilas, costumavam ser mais escrupulosas no cumprimento do compromisso. Por essa razão, e por variadas vezes, a professora enviou primeiro as raparigas e um pouco mais tarde os rapazes, procurando, por essa via, reduzir o inconveniente para as outras turmas. Outras vezes, a professora fazia os alunos aguardarem até que tivessem todos saído da sala de aula, e conduzia-os até ao outro edifício, facto que nem sempre foi suficiente para desencorajar súbitas corridas dos mais apressados, embora garantisse níveis de ruído mais aceitáveis.

Quando a directora da escola pensou em criar um clube de informática, antes do início do ano lectivo, portanto, previa que a turma da professora "Joana" se deslocasse uma hora por semana à sala dos computadores. Nessa altura ainda não tinha sido seleccionada a turma que iria ser objecto deste estudo, e aquela previsão fazia parte de uma distribuição geral de tempos de utilização pelas turmas das professoras que, presumivelmente, estariam interessados em utilizar os computadores com os seus alunos. Seleccionada a turma, pareceu à professora que poderia (deveria) trabalhar na

sala dos computadores duas horas por semana, das 11.30 às 12.30 das segundas e terças-feiras. A escolha de dois dias seguidos fica a dever-se à hipótese de algumas tarefas poderem ser continuadas no dia seguinte. Já a decisão de duas horas por semana não teve outro fundamento que a mera impressão, embora pareça lógico admitir-se que, de início, a professora não estaria disposta a “comprometer” mais tempo num empreendimento que lhe parecia ainda muito nebuloso.

O horário 11.30 - 12.30, uma vez que a turma funcionava em regime de monodocência, não precisa de ser cumprido muito à risca. Muitas vezes a planificação do trabalho, e a preparação da deslocação dos alunos prolongava-se para além das 11.45. E ainda foram mais as vezes em que a turma abandonou a sala dos computadores apenas dispondo do tempo mínimo para os alunos se prepararem para regressar a casa, o que acontecia às 13.10.

A partir da semana que se iniciou a 27 de Abril, e na sequência de uma reunião de trabalho entre a professora e o investigador, concluiu-se que seria útil proporcionar aos alunos a oportunidade de trabalharem mais uma hora por semana na sala dos computadores, às quartas-feiras, no mesmo horário das 11.30 às 12.30⁹³.

Na sala de aula, por sua vez, foi sendo adoptado um funcionamento adequado à existência dos dois pólos, descontinuados fisicamente, pelos quais se passou a dividir a actividade da turma. Conforme já se referiu, numa fase inicial, a rotina da sala de aula acolheu um novo elemento relacionado com a discussão do que se iria fazer na sala dos computadores, com a negociação da organização dos pares, e com a continuação da avaliação da actividade com os computadores, que se iniciara, muitas vezes, na sala onde eles estão situados. Mais tarde, a partir do momento em que os acontecimentos envolvendo computadores assumiram grande intensidade, correspondendo essa intensidade ao êxito conseguido nas tarefas propostas, esses acontecimentos passaram a ecoar mais insistentemente na sala de aula, que se foi abrindo à influência deles no seu funcionamento habitual. A partir de certo ponto, a influência da actividade de um local sobre a do outro deixou de ser unívoca, e a sala de aula deixou de ser o centro do

⁹³ As razões que conduziram a essa decisão irão sendo apresentadas à medida que se vai respondendo às restantes questões.

universo particular da turma em questão, passando a ser indiferente o local a partir do qual as questões pertinentes passaram a emergir. A pouco e pouco, a actividade da sala dos computadores passou a ecoar, cada vez com maior intensidade, na sala de aula, até se chegar ao momento em que essa questão deixou de ser uma questão importante: ambos os locais passaram a constituir um único sistema, e a sua rotina uma única rotina.

Por outro lado, foram-se ritualizando alguns comportamentos, como:

- a negociação da formação dos pares, fortemente influenciada por razões de diferenciação sexual, em que quer as raparigas, quer os rapazes, vincavam a sua não conformidade de princípio quanto à constituição de pares mistos;
- a negociação da formação de pares no que se refere à escolha de um parceiro em concreto, que se foi transformando na disputa dos mais reputados;
- os cortejos de pares que se organizavam na sala de aula e que se deslocavam pela escola até baterem à porta da sala dos computadores onde eram aguardados pelo investigador, e o modo como esses cortejos estavam à mercê da primeira vitória da impaciência de um aluno sobre o compromisso de “ir devagar e sem fazer barulho”;
- o modo como as raparigas e os rapazes partilhavam a sala dos computadores, escolhendo as raparigas, sistematicamente, os computadores do fundo da sala e deixando os da entrada para os rapazes;
- os procedimentos de escolha dos lugares, na sala, e a sequência de acções tendentes a carregar a aplicação pretendida, passando pelo acto de ligar os computadores, habitualmente sublinhadas por um discurso oral ininteligível para o investigador;
- o levantar o braço, e mantê-lo levantado sem se sair do lugar, para significar que se pretende assistência de um dos professores presentes;
- as “cerimónias” de auto-avaliação realizadas no final das sessões de trabalho.

É convicção do investigador que estes rituais tiveram um papel mediador extremamente importante para a criação do estado de concentração sobre o qual iria decorrer a actividade, além de ainda servirem de veículo de comunicação entre dois locais de trabalho separados por uma espécie de terra de ninguém onde a concentração corria o risco de se perder. De certo modo, esses rituais preservavam a identidade e a coesão da turma no seu deambular por espaços exteriores habitualmente conotados com recreio e tempo livre, servindo para a manter no interior de uma espécie de compromisso que a punha a coberto do abrandamento e da dispersão.

2.1 Conclusão

No que se refere à rotina de funcionamento da turma há que destacar a ritualização de comportamentos que se revelaram característicos da turma em estudo, cuja actividade decorria em dois pólos descontinuados fisicamente (sala de aula e sala dos computadores). Esses rituais que, como se afirmou, pareciam adequados à preservação da identidade e da coesão da turma, consistiam na negociação da formação dos pares, inicialmente muito influenciada por razões de diferenciação sexual, tendo essas razões vindo a dar progressivamente lugar à disputa de parceiros considerados mais aptos; nos cortejos que se organizavam na sala de aula e que se deslocavam pela escola; no modo como as raparigas e os rapazes partilhavam a sala dos computadores; nos procedimentos de escolha dos lugares, na sala, e na sequência de acções tendentes a carregar as várias aplicações que foram exploradas; nas “cerimónias” de auto-avaliação.

Alguns desses rituais, como os cortejos a deambular pela escola, por exemplo, revelaram-se tão identificadores da turma em questão como a impressão digital de uma pessoa, isto é, únicos. Nenhuma outra turma da escola partilhava uma rotina semelhante, nem mesmo as que também utilizavam a sala dos computadores.

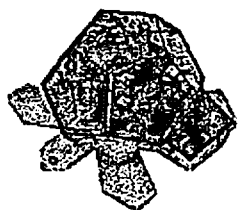
Há, por outro lado, que considerar o papel que a professora atribuía a esses rituais, uma vez que boa parte deles se constituíram por sua iniciativa. Pondo de parte o cuidado em não perturbar o trabalho das outras turmas, a insistência nos cortejos e no comprometimento com uma determinada forma de organização e de disciplina talvez possa ser interpretado como uma tentativa de controlar uma situação cujos contornos

não eram completamente conhecidos à partida, além da manifestação de uma convicção sobre o seu papel enquanto guardiã de um conjunto mínimo de regras de conduta. Interessante é sua implícita convicção de que as raparigas da turma eram portadoras de uma espécie de reserva de calma e de serenidade, daí decorrendo a missão que muitas vezes lhes destinava de funcionarem como uma espécie de travão à previsível dispersão dos seus colegas. A professora agia como se considerasse que as raparigas eram mais seguras que os rapazes no que se refere ao respeito pelos compromissos que lhes eram exigidos, mas, crê o investigador, não havia nada de pejorativo para os rapazes nessa consideração. Habituada a lidar com crianças destas idades há mais de vinte e cinco anos, a professora tinha verificado que as raparigas e os rapazes se desenvolvem de maneira não coincidente, e habituou-se a tirar partido dessa diferenciação, nomeadamente atribuindo às raparigas a missão de servirem de contraponto à dispersão e à impetuosidade da generalidade dos seus colegas.

Este pormenor, e a aparente conformidade da turma com a atitude da professora, não deixa de constituir mais um elemento importante da cultura no interior da qual decorria a actividade desta turma.

3. Resposta à pergunta c)

(Como se caracterizou a atitude dos alunos na sala dos computadores)



Conforme se relatou, logo a seguir às primeiras sessões de trabalho na sala dos computadores, em que os computadores foram “apresentados” aos alunos, e estes foram, por assim dizer, “apresentados” à tartaruga de solo e às tartarugas residentes no *WinLogo* e no *MegaLogo*, as coisas não correram muito facilmente. De facto, as primeiras tentativas envolvendo a utilização da tartaruga de solo, em primeiro lugar, e do *MegaLogo*, posteriormente, não conduziram a resultados muito animadores. No primeiro caso, como se referiu, por razões que se prendem com a desadequação dos programas que controlavam o robot, e no segundo pelo facto da tarefa proposta ser aparentemente pouco interessante, fazendo provavelmente pouco sentido para os alunos.

Uma vez contornadas aquelas dificuldades iniciais através de propostas de trabalho mais “próximas” das expectativas dos alunos, ainda que aparentemente distantes das

preocupações imediatas da professora muito preocupada com a articulação curricular, foi possível verificar, durante as sessões seguintes à adopção do *Paintbrush* como ferramenta de trabalho, o entusiasmo e a prestação dos alunos em crescendo, enquanto aumentava a dificuldade em manter dentro de limites aceitáveis a sua agitação e o ruído que produziam. Grande parte desse ruído esteve relacionado com disputas sobre o controlo do rato e do teclado, nomeadamente pela parte dos rapazes, que se mostravam mais agressivos. Alguns deles, os mais possessivos, perante a intervenção da professora ou do próprio investigador, destinada a garantir ao outro membro do par a oportunidade de manipular o rato e aceder ao teclado, manifestavam a sua desconformidade amuando. As raparigas, pelo seu lado, poucas vezes manifestaram esse tipo de comportamento, pelo que eram inicialmente apontadas pela professora como modelo a seguir em termos de cooperação. No entanto, a disputa acérrima pelo controlo do computador foi sendo atenuada à medida que a generalidade dos alunos ia aprendendo a cooperar com o colega, nomeadamente quando constataavam que essa cooperação era o melhor caminho para a criação de alguma coisa com ajuda do computador. Quando tal acontecia, isto é, quando um projecto de trabalho se concretizava, o primeiro ímpeto dos pares de alunos era partilhá-lo com a professora e com os restantes colegas. E, a partir do momento em que aprenderam que os trabalhos podiam ser gravados em disco ou disquete, recomeçados mais tarde, e impressos, o auge da realização acontecia precisamente quando o investigador copiava para a sua disquete os trabalhos concluídos, prova de que a tarefa tinha sido desempenhada com êxito.

Por exemplo, um dos alunos mais jovens, o João, que era também o que evidenciava maiores dificuldades em manipular o rato, provavelmente por ser o que teria, na altura, menos desenvolvidas as habilidades que mais dependiam da motricidade fina, mal observou os pormenores da primeira gravação, na disquete do investigador, de um dos trabalhos de outros colegas, passou a fazer disso o objectivo central do seu trabalho no computador. O João não chegou a verbalizar, de facto, esse desejo, mas passou a actuar de modo a permitir que se extraísse essa conclusão, nomeadamente chamando o investigador a observar o seu trabalho sempre que se apercebia que ele tinha procedido à gravação de um trabalho de outros colegas.

Ao contrário dos seus colegas, o João trabalhou grande parte do ano sozinho. Tendo a turma dezanove alunos, e estando disponíveis dez computadores, isso tornou-se

possível. A sua aparente menor maturidade, e a manifesta maior dificuldade em conduzir o rato (o João controlou sempre o rato com as duas mãos) acabaram por determinar o seu “direito” a dispor de um computador só para ele até ao momento da sua evolução lhe permitir estar com outro colega em igualdade de circunstâncias. Durante vários meses o João foi iniciando trabalhos que não chegava a concluir, mas cuja gravação na disquete do investigador de alguma maneira ia sugerindo. Até que, já em Março, e depois de várias recusas cuidadosas, que foram sempre envolvidas em palavras de encorajamento, o João gravou finalmente o primeiro trabalho, feito com a ajuda do *MegaLogo* e explorando o micromundo *Desenhos*.

João 17 / 3 / 98



Nessa altura, outros colegas já eram capazes de elaborar trabalhos mais elaborados, mesmo usando a mesma ferramenta, de que é exemplo o seguinte:



Outro caso, este limite, é o da “Luisa”. A “Luisa” era uma aluna apoiada por uma técnica da Direcção Regional do Ensino Especial, que trabalhava com ela uma vez por semana em actividades relacionadas com a estimulação sensorial, e cuja maturidade, na opinião da professora “Joana”, a situaria ao nível da pré-primária. Embora aceite pela generalidade dos colegas, e apesar de ter integrado sempre um dos pares a trabalhar com os computadores, a sua participação foi sempre muito reduzida, ainda que o seu nome figure em alguns dos trabalhos que foram sendo recolhidos. A “Luisa” só frequentou a escola da Pena durante o ano lectivo de 1997/98.

Ela sentava-se muito quieta no seu lugar em frente do computador e ficava simplesmente à espera que algo acontecesse, ou que o colega fizesse todo o trabalho. Revelaram-se infrutíferas todas as tentativas de incluí-la, até mesmo as do Gonçalo, que ficou uma vez a trabalhar com ela e levou o apoio ao extremo de lhe guiar a mão a conduzir o rato. O mesmo Gonçalo, exímio em desenhar carros e que, quando acompanhado por outro colega, fazia impor os seus pontos de vista e disputava energicamente o controlo sobre o computador.

Na opinião do investigador, a atitude do Gonçalo, solidária e nos antípodas do egocentrismo que ele costumava evidenciar, estava relacionada directamente com a responsabilidade da tarefa que a professora lhe consignara: ajudar uma colega que todos compreendiam não ser tão apta quanto eles. Essa tarefa - ajudar a colega - não punha em causa a sua posse sobre o computador, nem o seu direito a decidir como se fazia, além de que essa posse, no caso particular dificilmente poderia ser objecto de qualquer

crítica. Sem pretender ser cínico, o investigador considera ser este um caso de egocentrismo socialmente tolerado, uma vez que era orientado para um propósito - ajudar a colega - facilmente reconhecido, e aplaudido, como solidário.

A prática da solidariedade e o reconhecimento do valor da cooperação e da partilha foram, precisamente, objectivos afincadamente perseguidos pela professora ao longo das sessões de trabalho na sala dos computadores e na sala de aula, sendo a sua concretização sugerida pela maneira como os alunos iam conseguindo desempenhar tarefas comuns. Ao longo da experiência, os alunos foram caminhando, mais depressa uns do que os outros e de maneira aparentemente máis fácil as raparigas que os rapazes, em direcção da cooperação, abrindo mão, à medida das suas possibilidades, de parte do egocentrismo ainda característico da sua idade. E reconhecendo o valor que a cooperação acrescentava aos trabalhos que eram capazes de produzir nos computadores.

Neste particular, o papel desempenhado pelos computadores foi essencial, uma vez que mediavam a cooperação entre os pares de alunos, através da exploração dos vários ambientes propostos pelas aplicações que iam sendo exploradas. Completavam, por outro lado, um triângulo (aluno - aluno - computador) que implicava essa relação de cooperação, sem a qual o êxito era improvável sem a exclusão do elemento menos dominante do par. Quando essa exclusão acontecia intervinha a professora, ou imediatamente caso lhe parecesse adequado, ou posteriormente, sugerindo a constituição de novos pares mais equilibrados.

3.1 Conclusão

Quatro ordens de elementos, com diferente grau de generalidade, condicionaram sempre a atitude dos alunos quando trabalhavam na sala dos computadores. Em primeiro lugar, elementos relacionados com a adequação ou inadequação da tarefa proposta e/ou do *software* cuja exploração se sugeria em cada momento. Em segundo lugar, a excitação relacionada com a construção, com auxílio dos computadores, dos artefactos que seriam posteriormente gravados como prova de que o desafio tinha sido superado. Em terceiro lugar, a maior ou menor capacidade de cooperar e de ultrapassar o egocentrismo, capacidade que as raparigas cedo mostraram ter mais amadurecida, e que lhes permitiu partilhar as tarefas logo desde o início, enquanto os rapazes ainda lutavam, alguns

energicamente, pela posse e pelo controlo do computador. Finalmente, o grau de reconhecimento do valor da cooperação e da solidariedade, implícito na maneira como os alunos, na generalidade, se iam habituando a trabalhar em tarefas comuns, a partilhar as descobertas que iam fazendo e a evidenciar prazer em ajudar colegas tidos por menos capazes.

A propósito da ajuda a colegas menos capazes, convém referir que em nenhum momento o investigador descortinou o mínimo sinal de marginalização de alunos tidos por menos aptos. Essa marginalização talvez viesse a acontecer por parte de alguns colegas se observassem idêntico comportamento da parte da professora, o que pura e simplesmente não acontecia. Pelo contrário, e apesar da consciência que tinha do *handicap* dificilmente obviável no curto prazo de que era portadora uma das alunas, nunca essa consciência impediu a professora de tentar incluí-la em todas as actividades da turma, onde sempre foi aceite pelos colegas que adoptavam em relação a ela uma atitude de grande cuidado, talvez por reconhecerem nela uma criança mais pequena. Esse cuidado de inclusão, de resto, sempre se manifestou na atenção que a professora dava à dinâmica dos vários pares, e ao modo como intervinha, reformulando-os, inclusivamente, sempre que reparava que algum aluno tinha em risco a sua possibilidade de participação efectiva na actividade que se ia desenvolvendo.

A aprendizagem da cooperação, da partilha e da solidariedade, como contraponto ao egocentrismo e ao individualismo, conduziu à constituição desses valores como os mais emblemáticos da cultura emergente, a que deve juntar-se o da autocritica, implícito na auto-avaliação a que os alunos eram habitualmente convidados.

4. Resposta à pergunta d)

(A questão da integração curricular: quem e como cuidou que as tarefas realizadas na sala de computadores, e as habilidades adquiridas através da realização dessas tarefas, se relacionassem com metas de aprendizagem curricularmente previstas)

Como seria de se esperar, o cuidado com a articulação entre a actividade desenvolvida na sala dos computadores e as metas de aprendizagem curricularmente previstas foi partilhado pela professora e pelo investigador. Pela professora, em primeiro lugar, uma vez que era sobre ela que pendia a responsabilidade de utilizar criteriosamente o tempo

que lhe era dado para trabalhar com os seus alunos, sobretudo numa escola onde a utilização dos computadores na educação ainda provocava polémica e onde se tinha constituído um grupo adverso que, embora claramente minoritário, incluía algumas das docentes mais antigas e mais influentes. Para a professora era claro que assumia um risco ao aceitar o empreendimento de conduzir uma experiência de utilização de computadores, duvidando que fosse capaz de definir sozinha, e com suficiente antecedência, como os deveria usar em actividades curricularmente previstas. E que esse risco, ao redundar em fracasso, a exporia a eventuais comentários ácidos das suas colegas menos voluntariosas e mais cépticas. Sobretudo por essa razão, o cuidado com a articulação curricular foi também assumido pelo investigador, que procurou apoiar assiduamente a professora dentro e fora da experiência propriamente dita. Assim, a professora e o investigador adquiriram o hábito de reunir frequentemente na escola, fora do horário docente da professora, para reflectirem em conjunto sobre o andamento da experiência, sobretudo no que se referia à adequação entre as tarefas que os alunos iam desempenhando na sala dos computadores e o programa do primeiro ano do primeiro ciclo.

Essas reuniões também serviram para se proceder à avaliação da adequabilidade das ferramentas informáticas, com que os alunos iam trabalhando, à manutenção de um clima auto-gratificante. A preocupação era evitar que os primeiros contactos com os vários programas, presumivelmente mais problemáticos, viessem a funcionar como travão à motivação e à criatividade dos alunos, ou que a insistência na utilização de ferramentas tidas por mais “educativas” redundasse em obstáculo intransponível. Por isso, grande parte das reuniões de trabalho decorreu em frente de um dos computadores da escola, no qual a professora e o investigador procuravam estudar as alternativas disponíveis, em termos de *software*, e organizavam listas tarefas que acreditavam susceptíveis de serem realizadas com auxílio de cada uma das ferramenta informáticas existentes.

Da reflexão ocorrida nessas reuniões cedo se chegou à conclusão de que qualquer exemplar de *software* disponível na escola podia vir a ter uma utilização educativa, sendo o contexto da sua exploração, e não o seu rótulo comercial, o argumento que decidiria se determinado programa de computador era, de facto, *educativo*, ou se não passa de mais um produto como tantos outros.

Dessa reflexão deve ser, ainda, realçada a discussão em torno da questão da *tarefa*, no que diz respeito ao carácter multidisciplinar que ela pode, ou não, assumir. A generalidade dos programas de computador explorados durante a experiência permitiam a realização de tarefas multidisciplinares, falando do ponto de vista curricular. E alguns deles, o *MegaLogo*, por exemplo, suporta(va)m inclusivamente tarefas capazes de incluir *inputs* de praticamente todas as áreas temáticas prevista curricularmente para o primeiro ciclo. O que era preciso, para garantir a pluralidade dos *inputs*, era cuidar por que a escolha das tarefas a executar acontecesse sob um critério de inclusão, e zelar por que esse critério prevalecesse, até porque essa capacidade de inclusão afigurava ser uma das razões mais determinantes para a utilização dos computadores na educação. De modo que se foi tendo esse cuidado, praticamente desde o início da experiência.

Exemplo simples dessa abordagem pluridisciplinar do currículo, em tarefa relativamente simples realizada em *MegaLogo*, pode ser a seguinte, realizada em Maio pelo Pedro e pela Sara, e em que, para além da cooperação óbvia, se relaciona um número a uma quantidade, se escreve um texto (que abre a possibilidade de se discutirem as condições em que se usa o c de cedilha...) e se conta uma história, além de se compor um desenho de inegável beleza plástica, e de se aplicarem habilidades específicas da operação com computadores em ambiente *windows*, em geral (intercâmbio de informação entre duas aplicações - *MegaLogo* e *MegaPaint* - a correr em simultâneo, por exemplo), e do *MegaLogo*, em particular (utilizar os selectores do texto e das cores, carimbar formas, pintar espaços delimitados).



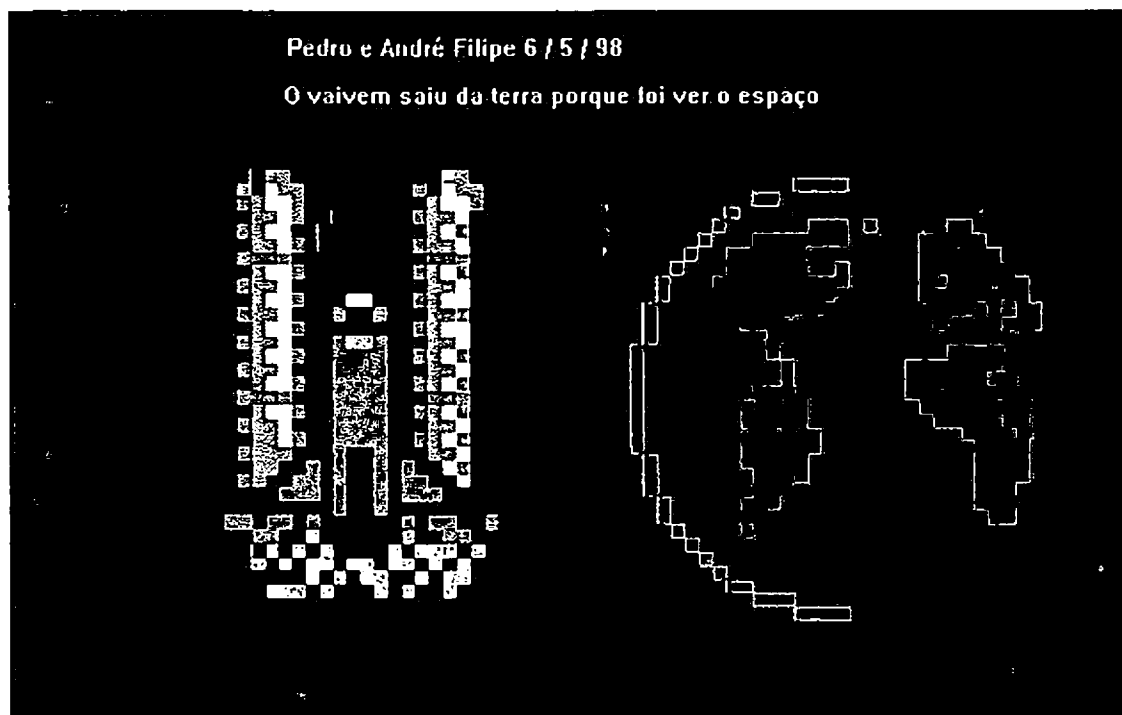
Pedro e a Sara

Era uma vez dez peixes que viviam no mar.

Queriam ir a França para conhecer o mar de França



Ou este, em que surge uma data e se revela uma atenção a fenómenos e acontecimentos cuja abordagem curricular se presume dever acontecer apenas no quarto ano⁹⁴.



Este último exemplo ilustra uma das inevitabilidades da utilização destas tecnologias, e

⁹⁴ Meio físico; à descoberta do ambiente natural; os astros; constatar a forma da terra através de fotografias, ilustrações... (Ministério da Educação, 1990)

que se refere à ultrapassagem das expectativas curriculares, que permitem e encorajam.

Extracto do registo de duas reuniões de trabalho havidas entre a professora e o investigador, sobre esta questão do relacionamento entre a actividade na sala dos computadores e as exigências curriculares:

22/1 - Reunião de trabalho com a profª "Joana" (sala de computadores da escola da Pena, 15 - 17 horas).

A reunião tinha como objectivo discutir que áreas do programa poderiam ser desenvolvidas com o auxílio dos computadores e que programas deveriam ser utilizados. O facto é que a turma da profª "Joana" já frequenta a sala de computadores desde Outubro e sempre a desenvolver tópicos do programa. Para que ela tivesse consciência disso, pedi-lhe que me ajudasse a tentar enumerá-los:

Utilidade dos computadores como suporte de aprendizagem para a matemática (o programa em vigor sugere a utilização do computador e da linguagem Logo, quando possível...):

- desenhar itinerários com precisão (com o Logo, passos de tartaruga);
- desenhar as figuras geométricas com maior facilidade e rigor, o que aumenta a auto-estima;
- desenhar sequências, por ordem crescente de tamanho, com vista à introdução do sinal <;
- relações de ordem (maior e menor);
- contagens progressivas para além de 20;
- verificação do efeito da colocação de 0 à direita dos números, (o que já acontece em Logo e por iniciativa dos alunos);
- criação do conceito de número: o que é muito e o que é pouco.

Efeito dos computadores em aprendizagens relacionadas com o tópico do programa língua portuguesa:

- aprendizagem em simultâneo da imprensa maiúscula e minúscula e do próprio funcionamento do teclado;
- avanço mais rápido no alfabeto devido a necessidades relacionadas com a aprendizagem das primitivas do Logo.

Utilidade dos computadores como suporte das aprendizagens relacionadas com:

- a lateralidade
- o esquema corporal

Utilidade dos computadores como suporte da sociabilização:

- é na sala de computadores (dois por computador) que os alunos fazem trabalho de grupo efectivamente (dividem o espaço e escrevem na mesma "folha")
- é onde acontecem mais interacções aluno-aluno e aprendizagens guiadas por pares mais aptos.

Esta "acta" de uma reunião de trabalho é um exemplo, particularmente representativo, do trabalho de reflexão que acompanhou a experiência, no que se refere à preocupação com a sua articulação curricular. Nela estão seriados tópicos curriculares cuja simples identificação justificaria o arranque da experiência e, provavelmente, a sua divulgação em acções tendentes à dinamização da exploração de novas tecnologias na educação. É, por outro lado, indiciadora do tipo de problemática com que ambos, professora e investigador, estavam sintonizados. Para além das questões estritamente programáticas, a atenção que colocavam na problemática da interacção insinuava a consciência que ambos, professora e investigador, iam desenvolvendo sobre a importância do papel que ela poderia ter, nomeadamente a interacção inter-pares, no êxito da aprendizagem e no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas.

Sobre esta questão da interacção convém ainda destacar a identificação do outro, que podia ser um colega tido por mais capaz numa determinada situação, como recurso ou fonte de conhecimento. E, do ponto de vista do par-tutor, a criação de uma cultura de partilha de conhecimento, com a vantagem dessa partilha ser, simultaneamente, uma actividade metacognitiva.

12/2 - Reunião de trabalho com a profª "Joana" (sala de computadores da escola da Pena, 15 - 17 horas).

A reunião tinha como objectivo discutir que novo *software*, nomeadamente que jogos, poderiam ser utilizados para desenvolver outros tópicos do programa. Note-se que na reunião de 22/1 o objectivo da reunião foi "*que áreas do programa poderiam ser desenvolvidas com o auxílio dos computadores*".

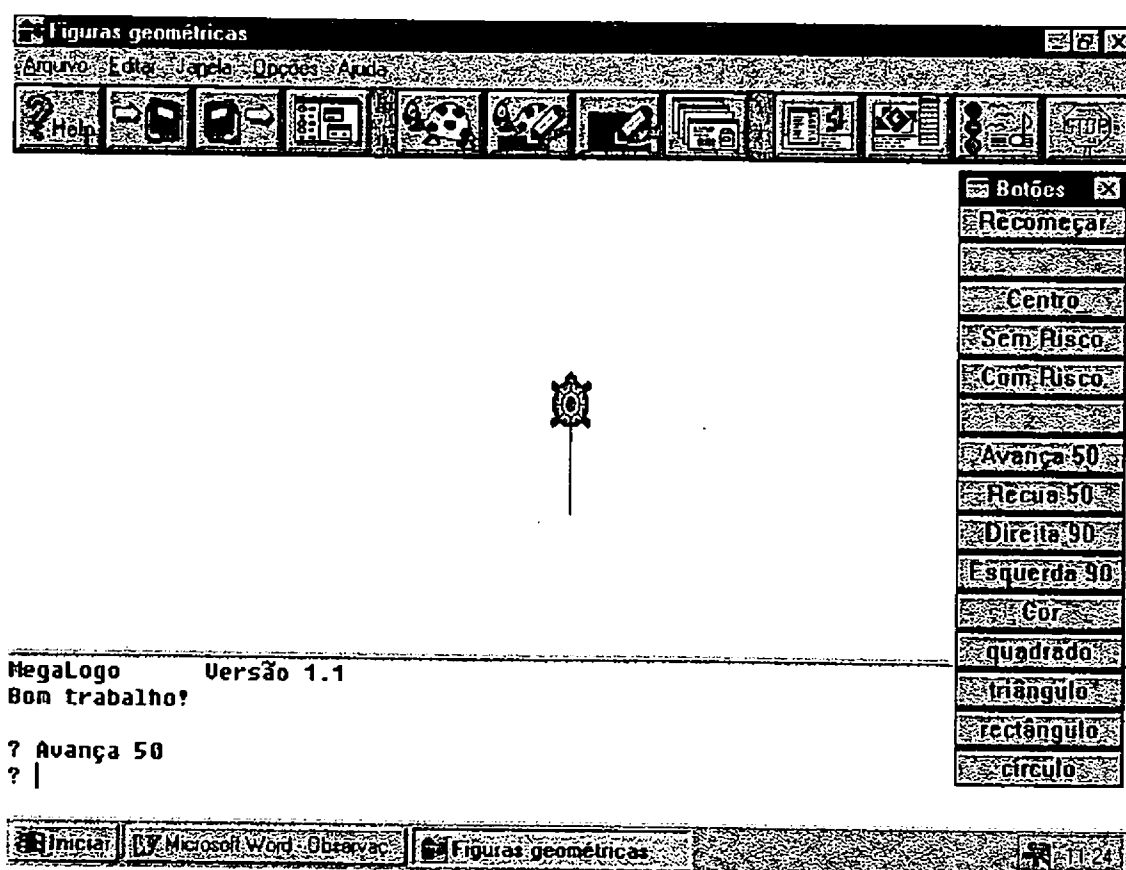
Como o objectivo da reunião foi sugerido pela professora, depreendi que ela considerava que o Paintbrush estava a ficar rapidamente esgotado, que ainda tinha algum reccio de voltar ao MegaLogo, mas que queria continuar a trazer os alunos à sala dos computadores e,

eventualmente, motivá-los para novas tarefas.

Os computadores da escola da Pena têm instalados apenas os jogos que fazem parte do Windows. Desses, apenas a Paciência tem alguma utilidade, segundo a professora, dado que serve para fazer sequências crescentes e decrescentes de naipes diferentes. Mas que lhe parece um pouco desajustado para crianças de seis anos.

Mostrei-lhe um conjunto de programas, feitos em LogoWriter 2.0, que simulam os algoritmos das quatro operações aritméticas. Fiquei de instalar uma versão jogável das adições.

Entretanto, abri o MegaLogo e verificámos que ele contém um micromundo - "Figuras Geométricas" que pode servir para fazer desenhos, manipular ou reproduzir sequências de blocos lógicos, etc., sem deixar de ser um ambiente Logo.



O micromundo "Figuras Geométricas" permite às crianças digitar comandos ou apontá-los simplesmente nos botões à direita do écran. Esta última opção não só desencadeia a "reacção" da tartaruga, como faz aparecer, escrito, o comando correspondente.

O principal objectivo do regresso ao MegaLogo é proporcionar às crianças a possibilidade de uma actividade de metac conhecimento. Com o Paintbrush, as crianças desenhavam simplesmente, embora utilizando artefactos (computador, rato, impressora) típicos de uma cultura saturada de tecnologia. Com o MegaLogo, apesar de ser no micromundo "simplificado" das "Figuras

Geométricas", as crianças controlam (ensinam) um copo exterior ao seu - a tartaruga - nas suas deslocações para desenhar traços, figuras, etc. E, ao fazê-lo, são obrigadas a reflectir sobre o seu próprio conhecimento, de como se fazem as figuras, por exemplo, de modo a poderem transmiti-lo correctamente à tartaruga, a grande interlocutora.

Reflectimos também sobre o facto da actividade de metac conhecimento ocorrer raramente em actividades da sala de aula tradicional, surgindo naturalmente como resultado da interacção entre pares, quando uma criança, que já domina determinada habilidade, ajuda outra a aprendê-la.

Na próxima segunda-feira, a turma volta ao *MegaLogo*.

Deste registo crê o investigador ser lícito inferir que, a partir de determinado momento antes da reunião, a professora terá tomado consciência de que pelo menos alguns jogos de computador são portadores de um potencial educativo conexo com especificações curriculares, além do seu carácter lúdico. Seria o caso do jogo da Paciência, incluído no *Windows 3.1*, e, portanto, existente em todos os computadores da escola.

Essa consciência tê-la-á levado a admitir que coincidência semelhante de interesse lúdico e educativo poderia existir nomeadamente em determinados micromundos Logo incluídos no *MegaLogo* e que, embora esses micromundos pudessem parecer demasiadamente infantis, esse facto não obstaria à sua exploração, devidamente contextualizada, e em tarefas pertinentes do ponto de vista curricular, como veio a acontecer.

Por outro lado, a reflexão em torno da actividade metacognitiva voltou a estar presente, reforçando a impressão de que a professora lhe atribuía uma importância determinante no método que ia aprendendo a utilizar na sala dos computadores, e que reconhecia a sua íntima ligação com a interacção horizontal.

4.1 Conclusão

No contexto em que decorreu a actividade na sala dos computadores, qualquer dos exemplares de *software* experimentados pode ser objecto de uma exploração educativa, mesmo tratando-se de programas tão comuns como o insuspeito *Paintbrush*. O que decidiu, de facto, da adequabilidade educativa do *software* foi a maneira como a sua

exploração foi proposta aos alunos, e as tarefas que estes foram encorajados a realizar no âmbito da sua exploração.

Coube à professora e ao investigador, como se referiu, cuidar por que as tarefas a serem desempenhadas pelos alunos se articulassem com objectivos curriculares, independentes do *software* em foram realizadas, e esse cuidado consubstanciou-se em dezenas de reuniões de trabalho destinadas à reflexão e à planificação.

Convém realçar, por outro lado, que o facto da professora ter estado em formação em serviço - sendo o seu desempenho, por assim dizer, assiduamente acompanhado pelo investigador que também intervinha - acabou por constituir-se em elemento relevante da cultura local. E deve ser também considerada parte integrante dessa cultura a explícita adopção da definição da tarefa, inicialmente pela professora e logo que possível pelos próprios alunos, como elemento de entrada no sistema de planificação. Com efeito, foi possível construir um modelo de planificação do trabalho da turma em que o escrutínio dos objectivos, que deveriam coincidir com metas definidas pelo currículo, e dos conteúdos da aprendizagem, não tinha que preceder obrigatoriamente a definição da tarefa. O cuidado era em seleccionar tarefas que se relacionassem com o maior número possível de áreas curriculares, fossem capazes de satisfazer o maior número possível de metas de aprendizagem e pudessem ser executadas num quadro de relacionamento horizontal em que os outros, pares e professores, pudessem funcionar como recursos, estimulando-se, por essa via, a prática de uma actividade metacognitiva. Assim, em vez da clássica definição prévia de objectivos seguida da explicitação dos conteúdos e da organização da estratégia, adoptou-se um modelo sistémico de planificação, na linha de Gimeno Sacristán (1983)⁹⁵, em que a entrada no sistema de planificação, que inclui obviamente objectivos e conteúdos, pode ser feita a partir de qualquer dos seus elementos, neste caso a partir da selecção da tarefa.

⁹⁵ Esta opção, em termos de planificação do currículo, é sustentada por Gimeno Sacristán (1983), que propõe um modelo didáctico sistémico composto por seis pólos - *avaliação, conteúdos, meios, objectivos, organização e relações de comunicação* (de que faz parte o professor), sugerindo que a “entrada” no modelo para a planificação de uma intervenção didáctica pode ser feita por qualquer um daqueles seis elementos. Deve, no entanto, ter-se em conta que a “*programación de una estrategia de intervención didáctica tendrá que considerar que la opción que tome en cada uno de los polos del modelo didáctico incide sobre los demás*” (p. 128).

5. Resposta à pergunta e)

(Palavras relacionadas com a exploração dos artefactos existentes na sala dos computadores que passaram a fazer parte do vocabulário comum)

Trabalhando na sala dos computadores, os alunos habituaram-se a uma actividade mediada pelo uso de utensílios não existentes na sala de aula, cujas designações passaram a fazer parte do seu léxico comum e a ser utilizadas na comunicação entre eles, bem como na comunicação com a professora e com o investigador. A operação com os computadores, por exemplo, explorando ambientes diversos, criados pelos diferentes programas que foram sendo introduzidos, também contribuiu para o enriquecimento daquele léxico, de modo que palavras que designam

coisas tangíveis, como *rato, teclado, computador, monitor, impressora, disquete, tartaruga de solo*;

coisas intangíveis, como *MegaLogo, MegaPaint, Win-logo, Paintbrush*;

acções, como *imprimir, ampliar, reduzir, gravar, carregar, clicar* (nos botões do rato), *trabalhar em grupo*;

estado e acontecimento, como *o computador está bloqueado, mandar o desenho ao ar*;

compromisso, como *projecto*;

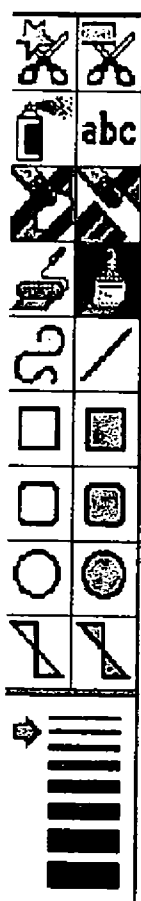
passaram a fazer parte do léxico comum e específico da turma em questão, com matizes de significado apenas completamente partilhados pelos seus membros.

Simultaneamente, palavras do dialecto particular da linguagem Logo utilizado pelo *MegaLogo*, como *atributos, avança, bc, borracha, botão, caneta, carimba, centro, direita, esquerda, fase, fixacorcaneta, fixaforma, fixatraço, forma, imagem, lc, novo, pinta, recua, repete, rotula*, vieram também juntar-se ao novo jargão da turma. Essas palavras, fazendo parte da língua portuguesa, ou tendo sido criadas a partir de palavras portuguesas, assumem no *MegaLogo* significados próprios, entrando no vocabulário comum da turma precisamente com esses novos significados.

Fenómeno de natureza eventualmente semelhante se passou se considerarmos o

Paintbrush, com o qual, e ao contrário do que sucede com o *MegaLogo*, não se pode “comunicar” escrevendo comandos ou listas de comandos para se fazerem desencadear as acções correspondentes.

De facto, a operação com o *Paintbrush* não requer palavras introduzidas através do teclado, nem desencadeia o seu aparecimento, a não ser no caso da introdução de texto nos desenhos (que, a partir da introdução, passam a ser assumidos como gráficos). Nesta aplicação, a selecção das ferramentas



residentes é feita com um simples clique do rato num dos ícones da barra de ferramentas, conforme se pode ver na imagem à esquerda, onde surge o pincel seleccionado e activo. Isso não obsta a que surjam palavras associadas a cada um daqueles ícones, com significados particulares e específicos da sua utilização no contexto do *MegaPaint*. Na turma da escola da Pena que é objecto de este estudo, prontamente surgiram associadas àqueles ícones palavras como *seleccionar*, *spray*, *texto*, *borracha*, *rolo (de pintar)*, *pincel*, *linhas*, *quadrados*, *rodas*, *grossura (do traço)*. Mais uma vez se reconhece a origem portuguesa daquelas palavras, com a excepção óbvia de *spray*, o que não impede que essas palavras assumam, neste contexto particular, significados muito próprios.

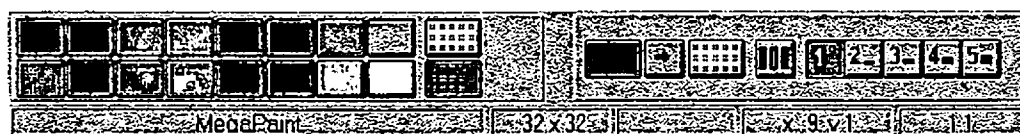
O mesmo se aplica à utilização da palavra *cor* neste ambiente, que tem que ver com a cor que o programa atribui à seta do rato, metaforicamente transformada em pincel enquanto o respectivo ícone se encontra activo na barra de ferramentas, e que é escolhida da paleta representada na imagem seguinte, que também faz parte do ambiente de trabalho.



Ainda no caso do *Paintbrush*, convém que seja referida a introdução das palavras *seleccionar*, *cortar e colar*, contidas nos seus menus deslizantes, com os significados que lhes são habitualmente atribuídos na operação de aplicações informáticas baseadas em Windows, e de *gravar e carregar (documentos)*, com o significado que têm na operação com computadores em geral.



Numa linha próxima, a exploração do *MegaPaint* sugeria a utilização de um conjunto de ferramentas idênticas às do *Paintbrush*, e de funcionamento semelhante, com a particularidade de ter sido nesse ambiente que os alunos se habituaram a tarefas de *ampliação* e de *redução* das imagens contidas no *MegaLogo*, em primeiro lugar, ou criadas directamente no *MegaPaint*, como passou posteriormente a ser habitual. Além disso, foi nessa aplicação que os alunos experimentaram as operações de *inversão* e de *rotação* das imagens, usando para esse efeito a terceira linha de botões da barra de ferramentas.



5.1 Conclusão

Se admitirmos, de acordo com Spradley (1997), que a cultura pode ser entendida como o conhecimento que as pessoas adquirem e utilizam para interpretar e dar sentido ao seu mundo, e que para isso as pessoas utilizam sistemas de significado, como a linguagem, por exemplo, que é o sistema primário de símbolos usado para se falar acerca de todos os restantes; se admitirmos, ainda, que o uso de uma mesma linguagem delimita um espaço específico comum de interacção cultural (a minha pátria é a Língua Portuguesa, afirmava Pessoa); se admitirmos que a Língua é um elemento primário da cultura de cada grupo social, e que as várias comunidades sociais, mesmo no interior do espaço demarcado por cada Língua, acabam por gerar e utilizar expressões idiomáticas próprias, e usar determinadas palavras com matizes próprios de significado; estaremos de acordo que o enriquecimento do dialecto da turma em estudo com uma série de novas palavras, destinadas a significar as novas ferramentas e as novas operações com elas relacionadas, conduziu à constituição de um sistema de significado que, além de

mais complexo, é também um elemento caracterizador da turma, enquanto comunidade, e da sua cultura. E, seguindo a mesma linha de raciocínio, que a adopção desse dialecto alargado redundou numa alteração cultural, e que os participantes dessa comunidade cultural passaram a dispor de novos símbolos para dar sentido ao seu mundo que, entretanto, se alterou.

6. Resposta à pergunta f)

(Como se articulou a aprendizagem da utilização daqueles artefactos em simultâneo com a aprendizagem da leitura e da escrita)

Quando os alunos iniciaram os primeiros contactos com os computadores estavam a frequentar a escola há pouco mais que duas semanas. Embora, como já se disse, todos eles tivessem frequentado a pré-primária, a generalidade ainda não era capaz de distinguir as letras e os algarismos. De modo que a primeira dificuldade que tiveram que enfrentar na sala dos computadores, quando se sentaram em frente de um teclado, foi, precisamente, compreender o que significavam verdadeiramente as várias teclas. A dificuldade seguinte esteve relacionada com o modo de seleccionar as maiúsculas e as minúsculas, uma vez que as letras inscritas em cada uma das teclas estão em imprensa maiúscula mesmo quando originam o aparecimento de uma letra minúscula, não pertencendo a tecla *shift* à ao universo simbólico da sala de aula. Para não mencionar toda a complicada mecânica da digitação de vogais acentuadas, em alguns casos exigindo a intervenção de três teclas diferentes. E algumas “anomalias” como o facto dos teclados terem teclas diferentes para *C* e *Ç*, tratando-se da mesmíssima letra, como se aprende na sala de aula.

No entanto, a simultaneidade da abordagem da escrita, na sala de aula, e da utilização dos teclados, na sala de informática, em vez de conflituarem e de redundarem em perplexidades, serviram para contrastar e sedimentar ambas as aprendizagens. Na sala de aula, a professora começou por introduzir as vogais simultaneamente nas suas formas maiúscula e minúscula, de imprensa e manuscrita, de modo que os alunos se foram habituando a reconhecê-las independentemente da forma que assumissem. Na sala dos computadores, os alunos aprenderam a reconhecê-las no teclado, embora para isso também tivessem que aprender a localizá-las e a fazer a comutação entre minúsculas e maiúsculas com o auxílio do *shift*.

Segundo o plano de trabalho da professora em relação à aprendizagem da escrita, o passo seguinte ao da aprendizagem das vogais seria a abordagem dos ditongos, sendo esse o passo iniciado na sala de aula. Só que, na sala dos computadores, a introdução do *MegaLogo* sugeriu a necessidade da abordagem imediata de algumas consoantes (V, R, D), necessárias para a digitação de comandos como AV, RE, DTA, sendo este o primeiro caso em que a actividade da sala dos computadores fez exigências concretas sobre o modo como deveria ser planificada a actividade da sala de aula. Assim, a professora, que se preparava para iniciar as consoantes pelo P e pelo M, usando-as em conjunto com ditongos para representar palavras, decidiu introduzir, em simultâneo, as três já indicadas.

A aprendizagem da utilização dos programas que foram sendo explorados, conforme foi exaustivamente abordado no ponto 4., aconteceu em simultâneo com as aprendizagens da leitura e da escrita, e em sinergia com elas. Se é verdade que a leitura (e compreensão) dos menus, do *Paintbrush* por exemplo, exigia um determinado domínio da leitura, não o será menos a afirmação de que a utilização desses menus potenciava esse domínio. O mesmo acontecia no que se refere às palavras lidas e escritas na utilização do *MegaLogo*, além de que a fixação do hábito de associar imagens e textos nos trabalhos terá contribuído fortemente para o desenvolvimento do domínio generalizado da escrita.

No início do ano lectivo, conforme já se referiu, a professora não tinha experiência anterior de utilização de computadores no trabalho com os seus alunos. Por seu lado, o investigador nunca tinha estado envolvido na condução ou na observação de experiências integradas curricularmente de utilização de computadores envolvendo crianças que ainda não eram capazes de ler e escrever. Havia, portanto, quer da parte da professora, quer da parte do investigador, alguma ansiedade relacionada com a presumível dificuldade da tarefa, uma vez que ela incluiria, em qualquer dos casos, elementos novos. A prática acabou por não reconhecer fundamento à ansiedade, sobretudo porque a iliteracia *a priori* dos alunos nunca chegou a ser obstáculo suficientemente poderoso para comprometer a utilização descomplexada dos computadores desde o primeiro momento. De resto, se chegou a haver algum problema, ele teve sempre mais que ver com a escolha das tarefas adequadas a cada momento da

evolução dos alunos do que com a sua leitura ou escrita titubeantes.

6.1 Conclusão

O modo como se articularam as aprendizagens da leitura e da escrita e a da utilização dos computadores mostrou que a alfabetização não é um pré-requisito da exploração dos computadores, neste nível etário, podendo, quer a alfabetização propriamente dita, quer a “alfabetização informática”, ser encetadas em simultâneo e, eventualmente, potenciarem-se mutuamente. O que é necessário é planificar o trabalho da turma de modo a harmonizar ambas as iniciações, nomeadamente extraindo a sequência da apresentação das letras, por exemplo, não apenas dos métodos de leitura e de escrita desenvolvidos a pensar em ambientes mais convencionais, mas sobretudo de uma leitura atenta das necessidades surgidas da realização de tarefas concretas em que os alunos se ocupam.

Era, como se verificou, improcedente a apreensão do investigador quanto à possibilidade da iliteracia dos alunos poder vir a bloquear a experiência, não passando essa apreensão de um preconceito de natureza cultural que terá, eventualmente, que ver com o imaginário de uma geração de professores que tiveram o seu primeiro contacto com os computadores já no decorrer da sua vida adulta.

Deve-se, no entanto, considerar a articulação daquelas aprendizagens como um dos elementos identificadores da especificidade desta turma no que se refere ao cotejo com as restantes turmas da escola da Pena, cuja aproximação aos computadores decorreu numa fase de alfabetização posterior.

7. Resposta à pergunta g)

(Tipo de organização adoptado de modo a adequar-se à utilização dos computadores disponíveis)

Já se referiu que os dez computadores existentes na escola da Pena tinham sido instalados numa sala especialmente preparada para o efeito. Não estavam, portanto, localizados na sala de aula da turma do primeiro ano de que se tem vindo a falar. Para os utilizar, numa experiência que se queria que acontecesse sobre uma base de

regularidade, a turma teve que adoptar uma rotina que envolvia deslocações à sala dos computadores, dentro de um horário pré-definido, uma vez que a sala dos computadores estava também ao serviço da restante comunidade escolar. Durante o período de tempo compreendido entre 21 de Outubro de 1997 e 21 de Abril de 1998, a turma deslocou-se duas vezes por semana à sala dos computadores, à segundas e terças-feiras, para trabalhar cerca de uma hora de cada vez. A partir de 27 de Abril, e até ao final do ano lectivo, passou a deslocar-se mais uma vez, às quartas.

No entanto, a “presença” dos computadores não se fazia sentir apenas quando a turma se encontrava na respectiva sala. Fora desse horário, os computadores estiveram desde o início “presentes” na sala de aula, dado que boa parte da actividade nela desenvolvida passou a ter alguma coisa que ver com eles, directa ou indirectamente. De facto, praticamente todos os trabalhos que foram realizados com o auxílio dos computadores começaram, de alguma maneira, a ser produzidos na sala de aula, emergindo de actividades nela realizadas, sendo nela planificados, ou ambas as coisas. E, a partir de determinado momento, começou a manifestar-se um fenómeno de retorno, em que a actividade da sala de aula passou a reflectir acontecimentos ocorridos na sala dos computadores. Idêntica situação decorreu no que se refere às actividades de hétero e de auto-avaliação realizadas na sala de aula após as sessões de trabalho na sala de computadores, em que os alunos eram convidados a manifestar as suas opiniões e comentários sobre o modo como tudo tinha decorrido, e ouviam os pontos de vista dos colegas e da professora. E deve ser, ainda, referida a constituição de grupos para trabalhar nos computadores, que foi sempre feita na sala de aula, livremente ou dentro de condicionantes sugeridos pela professora.

Por outro lado, o facto do número de alunos ser pouco menos do dobro do número de computadores encorajou a utilização destes por pares de alunos, independentemente da intenção da professora de tirar partido do tipo de interacção horizontal que esse tipo de associação proporcionaria. De um modo geral, foi esse o figurino seguido ao longo das várias dezenas de sessões de trabalho, ficando sempre um computador livre, a menos que se registassem avarias, para ficar à disposição de um único aluno, aquele que a professora considerasse que tiraria maior partido dessa situação.

7.1 Conclusão

Pode dizer-se que o tipo de organização adoptado, no que se refere directa e exclusivamente à existência de computadores na escola, foi função do seu número, da sua localização e da sua disponibilidade. Com o factor *localização* estiveram relacionados, como já se realçou, parte dos comportamentos ritualizados que a turma adoptou. Do factor *número* decorreu a sugestão da constituição de pares. Do factor *disponibilidade*, ocorreu a possibilidade de incrementar a presença da turma na sala dos computadores, quando essa eventualidade pareceu adequar-se ao seu interesse.

8. Resposta à pergunta h)

(Como foi planificada a actividade global da turma de modo a integrar curricularmente a exploração dos computadores)

A questão da integração curricular da experiência esteve sempre no centro das preocupações da professora. Por uma questão de profissionalismo, em primeiro lugar. A professora não estava disposta a permitir que o acesso dos seus alunos a actividades na sala dos computadores, durante o período em que os mesmos lhe estavam confiados, decorresse à revelia de uma orientação geral que lhe competia definir e assumir. Para a professora, a monodocência, neste grau de ensino, era uma questão resolvida, estando apenas disposta a receber ajuda externa para abordar determinados temas curriculares no caso dessa ajuda redundar em melhores oportunidades de aprendizagem para os seus alunos. Aliás, a prática de apoio externo é, como se disse, já tradicional na região autónoma da Madeira, onde existem gabinetes oficiais de apoio às expressões (musical e educação física), dotados de pessoal especializado, que colaboram com os professores que trabalham no terreno. E, embora seja verdade que o apoio externo corre o risco de redundar, muitas vezes, num relativo alheamento dos professores responsáveis pelas turmas, que se sentem autorizados a “entregar” os seus alunos aos especialistas, perdendo, por essa via, a hipótese de integrar esses contributos externos em algo mais geral, não era esse o caso presente. Também o não seria no caso concreto da utilização dos computadores.

É certo, e já foi repetidamente afirmado, que, no início do ano lectivo, a professora não se sentia capaz de orientar, sozinha, os seus alunos na exploração dos computadores existentes na escola. Estava, no entanto, não apenas disposta a encarar esse desafio,

como o desejava, por acreditar que os computadores poderiam proporcionar melhores oportunidades de aprendizagem aos seus alunos, e por sentir que, também para ela, trabalhar com a turma na sala de computadores, com ajuda da directora da escola e do investigador, seria também uma oportunidade de aprender. E, já agora, de zelar por que o curso dos acontecimentos estivesse subordinado a uma orientação pedagógica geral da sua responsabilidade.

O facto de ter existido, na escola da Pena, alguma polémica quanto à utilidade dos computadores na educação, por existir um grupo minoritário que se obstinava, embora sem conhecimento directo de causa, em reclamar a sua completa inutilidade, era outro factor que pesava na atitude da professora. Apesar da sua inexperiência nesse domínio, ela não conseguia ver como era possível que a exploração de ferramentas, que sabia tão poderosas, na educação pudesse ser inútil, e estava disposta a verificá-lo, sabendo de antemão que poderia por um fim na experiência em qualquer momento, caso ela parecesse conduzir a um presumível fracasso.

Por outro lado, a professora tinha consciência de que qualquer experiência de utilização dos computadores envolvendo os seus alunos e parte do seu tempo lectivo só poderia fazer sentido se comunicasse, efectivamente, com o restante desse tempo. De contrário, seria uma experiência paralela, extracurricular, que poderia inclusivamente revelar-se fascinante, não deixando por isso de constituir algo colocado à margem do continuum da sua intervenção pedagógica. Não admira, portanto, que tivesse uma preocupação tão grande na completa articulação entre o universo da sala de aula, que dominava, e o universo da sala dos computadores, que ia inteligindo, como única maneira de os juntar numa única realidade.

No ponto 1. são referidos exemplos de como a grande preocupação em articular e controlar tudo levou, algumas vezes no início da experiência, a momentos de impasse que acabaram sempre por ser ultrapassados depois de reflexão em conjunto com o investigador. A professora, ao aceitar a experiência, aceitou também um acréscimo de horas de trabalho na escola, fora do seu período lectivo, em numerosas reuniões de trabalho destinadas a reflectir, fazer pontos de situação, e a abordar determinados tópicos relacionados com o *software* que ia sendo explorado.

Falando de articulação propriamente dita, no início da experiência parecia óbvio que a planificação do conjunto da actividade da turma seria liderada pela actividade que decorresse na sala de aula. Quer isto dizer que, embora essa questão não tivesse sido expressamente colocada, intuía o investigador, e talvez também a professora, que seria ponto assente a ida dos alunos à sala dos computadores para realizarem trabalhos ou desenvolverem projectos decorrentes, ou na sequência, de acontecimentos ou necessidades surgidas na sala de aula, e sempre relacionadas com tópicos previstos curricularmente. Não se punha a questão de poder acontecer o contrário, ou seja, virem a ser elementos emergentes da actividade com os computadores a invadir o ambiente da sala de aula com irrecusáveis sugestões capazes de impor alterações da planificação, ou mesmo inovações à margem das especificações curriculares.

Não admira que essa hipótese não tivesse surgido logo no início. Também não foi considerada a possibilidade de alguns acontecimentos extra-escolares fortemente mediatizados, como foram os casos da cerimónia da entrega dos *Oscars*, em Hollywood, com a consagração planetária do filme *Titanic*, e o da Expo 98, com a entrada das figuras do Gil e da Docas directamente para o centro do universo imaginário das crianças portuguesas, terem condicionado semanas inteiras de actividade na sala de aula. O que é certo é que, quer a actividade da sala dos computadores, quer elementos da actualidade mediatizada tiveram força suficiente para inocular o ambiente da sala de aula com elementos "externos". E que a professora teve o bom senso e a sagacidade suficientes para, ao invés de uma luta presumivelmente inglória contra a corrente, abrir a sua sala à realidade envolvente, tentando dar a essa invasão da realidade uma orientação educativa.

Portanto, se inicialmente parecia lógica a ida dos alunos à sala dos computadores para desempenharem tarefas relacionadas com determinados tópicos do currículo, independentemente da consideração da possibilidade que, na operação com os computadores correndo determinados programas, talvez viessem a tratar de outros assuntos, eventualmente ignorados pelo currículo oficial ainda que, porventura, tão importantes, depressa se chegou a outra maneira de encarar essa questão. Porque não admitir a possibilidade de se desenvolverem, na sala de aula, temas iniciados ou feitos emergir da actividade em redor da utilização dos computadores? Essa possibilidade começou a ser testada logo no início da experiência, quando a professora adaptou o seu

plano de abordagem das letras de modo a satisfazer necessidades relacionadas com a escrita de alguns comandos do *MegaLogo*. Embora essa adaptação tivesse decorrido com naturalidade, só mais tarde é que a inversão de lógica, que ela representava, foi devidamente reflectida, no momento em que a professora constatou que o universo imaginário das imagens contidas no MegaLogo começava a “contaminar” os desenhos que os alunos faziam, em actividades da sala de aula. Nessa altura desabafou ao investigador: “*Antes, eu estava convencida que vínhamos aqui continuar os trabalhos que trazíamos da sala, agora parece-me que já acontece o contrário*”.

Em todo o caso, a questão da articulação estava resolvida a partir do momento em que o cuidado da professora deixou de ser perguntar “*quais são os tópicos do currículo que podem ser abordados com cada um dos programas de computador?*”, e passou a ser querer organizar “*tarefas a ser desempenhadas com o auxílio do computador, que abordem vários tópicos do currículo*”. Para a professora, planificar o currículo começando pela organização da tarefa em vez de ser obrigatoriamente pela definição de objectivos ou pela selecção dos conteúdos, não constituía nenhum problema, uma vez que essa solução se mostrava adequada a uma situação de monodocência, em que o mesmo professor controla todo o tempo disponível e aborda todos os tópicos curriculares. E cedo se revelou claro que as tarefas propostas ou assumidas pelos alunos na sala dos computadores eram capazes de atravessar transversalmente o currículo. O computador servia, efectivamente, para suportar o desenvolvimento de projectos, ou de actividades, transdisciplinares, bastando, para tal, que a professora não abrisse mão de exigências mínimas. Um flagrante exemplo desse cuidado mínimo é o que se refere à insistência da datação dos desenhos, numa primeira fase, e à adição de texto, num fase posterior.

A partir desse patamar de tranquilidade, a professora deixou fluir a experiência, verificando que ela algumas vezes conduzia os alunos a enfrentar problemas não previstos curricularmente, como aconteceu, por exemplo, com as operações de *ampliação* e de *redução*, sugeridas pelo *MegaPaint*, em que os alunos se confrontaram com questões de *proporção*, manifestamente fora do âmbito do programa do primeiro ano do primeiro ciclo.

8.1 Conclusão

A preocupação central da professora, em termos da planificação da actividade global da turma de modo a integrar curricularmente a exploração dos computadores, consistiu na escolha de tarefas multidisciplinares, cuja realização pudesse ser iniciada na sala de aula e concluída na sala dos computadores, numa primeira fase, e, posteriormente, iniciada e concluída em qualquer dos locais de trabalho, sala de aula ou sala de informática.

Aquela selecção de tarefas decorreu de modo a incluir interesses e motivações trazidos pelos alunos do exterior da escola, depois de terem sido “reabilitados” curricularmente, e incluídos como elementos das tarefas a serem desempenhadas. Esta inclusão corresponde a um modo de conceber a sala de aula, não como uma ilha cercada pela realidade exterior, mas como um lugar em sintonia com essa realidade, pela utilização de alguns dos seus elementos de maior actualidade e de maior impacte no imaginário dos alunos, com propósitos claramente educacionais. Não sendo exclusivo apenas desta turma, em muitas outras haverá idêntico cuidado, esse critério de inclusão e de reabilitação curricular revelou-se um elemento particularmente emblemático do ambiente de trabalho deste primeiro ano.

9. Resposta à pergunta i)

(O que os alunos foram fazer à sala dos computadores - desenvolver projectos, ou ter aulas de informática?)

A formulação desta questão faz sentido sobretudo se considerarmos que a experiência decorreu na região autónoma da Madeira onde existem, como já se referiu, para intervirem ao nível do primeiro ciclo, gabinetes de apoio a expressões, cujo funcionamento redunda, por vezes, em alguma desresponsabilização de alguns professores quanto a áreas fundamentais do currículo que lhes compete planificar. Essa desresponsabilização acontece porque os referidos gabinetes fornecem professores que se deslocam às escolas para trabalharem directamente com as várias turmas, propondo ou permitindo, tacitamente, uma espécie de taylorização da actividade docente ao nível do primeiro ciclo, que não faz(ia) parte da tradição deste nível de ensino. Além disso, foi recentemente lançado um plano regional destinado a colocar as escolas do primeiro ciclo a funcionar a tempo inteiro, aproveitando o fim da necessidade dos regimes duplos (turmas de manhã e turmas de tarde), por razões fundamentalmente demográficas. Esse

plano, que visa ocupar os alunos em actividades extracurriculares durante uma parte do dia, inclui a criação de gabinetes de informática nas escolas que vão sendo abrangidas, e a afectação de pessoal (espera-se que docente) para orientarem os alunos em actividades extracurriculares relacionadas com a informática.

Como é evidente, a experiência que se tem vindo a relatar nada tem de extracurricular, nem a presença do investigador na escola da Pena teve algo que ver com esse plano das escolas a tempo inteiro. Isso não invalida que algumas das professoras da escola da Pena, que sabem da existência do plano das escolas a tempo inteiro (a escola da Pena só deverá integrar esse plano em 2002) e não se sentem preparadas ou motivadas para acompanhar os seus alunos à sala de computadores existente na escola, aceitassem entregar, desde já, os seus alunos, ao cuidado de um professor de informática enviado por um qualquer gabinete dinamizador.

Esta alusão deve-se ao facto de uma das professoras da escola, na altura em que o investigador tentava seleccionar uma turma para ser objecto deste estudo, se ter disponibilizado para abrir a sua turma à observação, actuando depois como se considerasse que o papel do investigador fosse o de “dar” informática, enviando-lhe metade dos alunos e ficando com a outra metade a trabalhar na sala de aula.

De facto, os alunos não foram à sala dos computadores aprender informática, embora tivessem aprendido alguma informática na óptica do utilizador. Antes, a maioria não saberia lidar com computadores, nem seria capaz de utilizar as várias ferramentas de *software* que foram sendo exploradas, sendo no final já capaz de um desempenho relativamente autónomo. Acontece, porém, que a aprendizagem de conteúdos informáticos foi um acontecimento incidental, algo *ad latere* e espécie de premissa sem a qual não poderiam abordar o verdadeiro desafio que os esperava. Como quem aprende a conduzir um automóvel, não sendo o automóvel o fim da aprendizagem, mas a possibilidade de poder aumentar o raio de acção e de viajar autonomamente.

A missão consignada aos alunos na sala de informática, pela professora e encorajada, evidentemente, pelo investigador, foi a de inventarem e desenvolverem projectos em colaboração, mesmo que esses projectos fossem tão simples como fazer um desenho, escrever uma data, contar uma história. A professora encarregou-se de zelar por que

esses projectos não deixassem de ter pontos de contacto com o currículo, nas suas variadas áreas, esforçando-se por articulá-los no todo da sua intervenção docente.

9.1 Conclusão

Não é demais realçar a natureza curricular da experiência, que não tinha por objectivo final a aquisição de competências de operação dos computadores, na óptica do utilizador. Esse era um objectivo de passagem, condição prévia à utilização dos computadores para a criação de artefactos específicos de uma cultura de que a presença dos computadores é parte importante. Do ponto de vista institucional, a intenção era garantir que a construção desses artefactos decorresse de modo a garantir-se uma abordagem simultânea de tópicos do currículo, de modo a que redundassem, simultaneamente, em exercício e em evidência de domínio sobre esses tópicos.

A aquisição de competências informáticas nunca foi, portanto, um fim em si mesma, assumindo, fundamentalmente, um papel instrumental, do mesmo modo que a aquisição de conhecimento não é, no interior de uma determinada cultura, uma finalidade em si mesma, mas um instrumento de crescimento interior e de desenvolvimento.

10. Resposta à pergunta j)

(Constituição e estabilidade dos grupos de trabalho na sala dos computadores)

Como já se referiu, o facto de existirem dez computadores e da turma ser composta por dezanove alunos sugeriu o agrupamento dos alunos em pares. No início, a constituição dos pares de alunos tinha como principal condicionante (e porventura único) a resistência de ambos, rapazes e raparigas, à participação em pares mistos. Na opinião da professora, essa resistência resultava, no caso das raparigas, de elas se considerarem mais crescidas, menos ruidosas e mais responsáveis. No caso dos rapazes, que ainda por cima estavam em maioria, alguns deles manifestavam sentir-se humilhados quando, por alguma razão, lhes era imposta uma colega como parceira. Esta “segregação” não se verificava apenas na sala dos computadores, acontecendo também na sala de aula.

A atitude da professora, face à manifesta preferência manifestada pelos alunos no que se refere à escolha de um parceiro para partilhar a actividade em cada um dos

computadores, foi respeitá-la na medida em que essa escolha não contradissesse a satisfação de objectivos considerados mais importantes. Nas primeiras sessões de trabalho, os pares formaram-se por sua indicação, aceitando como únicos condicionantes da decisão a já aludida resistência generalizada à participação em pares mistos, e a sua intuição sobre a presumível eficácia dos vários agrupamentos que sugeria. Também é verdade que, no início da experiência, cedeu, uma ou duas vezes, à tentação de agrupar um rapaz e uma rapariga contra a vontade de ambos, com o propósito explícito de sancionar comportamentos anteriores mais agressivos ou mais exclusivistas na utilização do computador. Esse tipo de agrupamento forçado, além de manifestamente não dar grande resultado, não se transformou, felizmente, em tónica prevalecente neste particular da constituição de grupos.

O papel interventor da professora na constituição dos pares manifestou-se, com especial incidência, no início do ano lectivo, enquanto os alunos ainda não tinham desenvolvido completamente uma teia de relacionamento interpessoal que servisse de base a escolhas da sua autoria. Também se foi exercendo, pontualmente, ao longo da experiência, para incrementar a eficácia da tutoria inter-pares, ou para garantir, a alunos menos agressivos na disputa do controlo sobre os computadores, uma possibilidade de os utilizarem de facto. E mais tarde, já no final do ano lectivo, para contornar a divisão sexista, já em fase de desagregação na turma, encorajando a constituição de pares mistos sempre que isso lhe parecia adequado. Nos restantes casos, a professora permitiu e encorajou a constituição livre dos pares, cuidando que eles comesçassem a funcionar ainda na sala de aula, em fase de definição do projecto que haveria de ser desenvolvido na sala dos computadores.

Portanto, a estabilidade dos pares foi algo inexistente, a não ser no curto prazo. Consciente da importância e da vantagem do relacionamento inter-pares, a professora decidiu tirar partido de um relacionamento diversificado, evolutivo e, muitas vezes, casuístico, em que cada aluno poderia ser, em circunstâncias determinadas, fonte de conhecimento.

10.1 Conclusão

Pondo de parte alguma hesitação inicial quanto à melhor estratégia da distribuição dos

alunos pelos computadores existentes, cedo se começou a tornar claro que os alunos tirariam maior partido de um agrupamento dinâmico, constituindo-se os pares casuisticamente, a partir da conjugação de elementos, nem sempre facilmente harmonizáveis, como a preferência pessoal, a intuição da professora, a necessidade de se proteger o direito dos alunos menos carismáticos a uma participação efectiva, a cooperação sinérgica entre as raparigas e os rapazes visando tirar partido das características mais relevantes e favoráveis de umas e de outros. Tudo isto sob a atenção permanente da professora, que nunca descansava nem mesmo sobre a aparente regularidade de funcionamento dos pares, visando sempre promover reagrupamentos com vista a melhorar o desempenho geral da turma.

11. Resposta à pergunta k)

(Tipo de interacção estimulada)

Conforme se sugeriu no capítulo dedicado ao debate sobre a tecnologia, a sua introdução no ambiente onde decorre a aprendizagem tem sido considerada responsável por torná-la mais centrada no aluno, por encorajar a cooperação e por estimular o aumento da interacção professor-alunos, além da constituição de pares favorecer as trocas entre os alunos que os constituem. Daí que os alunos tenham ido encorajados a procurar resolver problemas colaborando com os colegas, nomeadamente habituando-se a consultar aqueles que cada um deles considerava mais capazes. O estímulo a essa tendência, assumido explicitamente pela professora, não pretendia criar um esquema de relacionamento alternativo à relação aluno-professor, mas complementá-lo, no quadro da ideia segundo a qual todos os participantes na actividade o eram também na qualidade de recurso ou fonte de conhecimento.

Aquela ideia decorre, como é claro, da tentativa de concretização, no contexto da sala dos computadores, do princípio de Vygotsky segundo o qual a aquisição de conhecimento é uma actividade de natureza social, que começa por se tratar de uma transacção inter-psicológica antes de se fixar intrapsicologicamente e provocar desenvolvimento.

Os vários programas que foram sendo utilizados, pelas tarefas que sugeriam e pelos artefactos cuja origem proporcionavam, foram outros elementos determinantes do

contexto da aprendizagem. Todos interagiam com os pares de alunos ocupados a operar com eles, formado triângulos de comunicação cujo rompimento não era geralmente muito bem aceite, pelo menos de início. Por outras palavras, nem sempre a intervenção da professora, que observava a actividade de um determinado grupo, nas costas deste, era bem-vinda, ainda que fosse muito breve e muito bem intencionada.

É possível afirmar, no entanto, que a rejeição da intervenção da professora não significava a rejeição pura e simples da interacção vertical. Pelo contrário, esse tipo de interacção foi sempre muito importante, e muito solicitada pelos alunos, na sala dos computadores. Só que nem sempre a professora “acertava” com o momento propício para a provocar, do mesmo modo que os alunos se iam acostumando a serem eles a reclamar assistência quando a necessitassem, no quadro da crescente autonomia que lhes ia sendo reconhecida (ou que iam conquistando). Aqui foi a professora que teve de aprender a reconhecer os momentos adequados para as suas intervenções não solicitadas, procurando fazê-las coincidir com momentos de impasse no trabalho dos alunos, e a permanecer disponível para responder às solicitações, muitas vezes acontecendo em simultâneo e em número não comparável com o habitual na sala de aula.

Semelhante aprendizagem teve que fazer o investigador, desde cedo “identificado” pelos alunos como recurso, e sendo em consequência por eles insistentemente solicitado a intervir. Até porque, inicialmente, a intervenção do investigador era mais solicitada que a da própria professora, a qual, à medida que se foi sentindo mais segura, foi recuperando o estatuto de fonte privilegiada de conhecimento junto dos seus alunos.

O incremento verificado de interacções solicitadas pelos alunos coincide com conclusões semelhantes insertas em estudos referidos pelo já citado *Report on the Effectiveness of Techonology in Schools, '90-97'*, que sugerem que a “*technology can have a beneficial effect on classroom interaction patterns - toward greater interaction with teachers and among class members and toward more collaborative learning experiences*” (*Report on the Effectiveness of Techonology in Schools, '90-97'*, p. 58).

E a atitude da professora relativamente ao crescimento e à natureza das interacções coincide com constatações de Ponte (1994) no que se refere à prática da integração da

tecnologia no primeiro ciclo, em que verificou que *os professores estimulam com frequência o trabalho de colaboração entre pares de alunos no que respeita à utilização do computador; e que a transmissão do know-how no seio da turma e a ajuda na resolução das dificuldades se dá muitas vezes de modo informal, através de uma rede de interacções em que o professor apenas precisa de assumir um discreto papel de observador atento.*

11.1 Conclusão

Sugerindo o modo como se explorava a tecnologia disponível uma cooperação intra pares de alunos, e tendo-se revelado possível a actuação dos alunos simultaneamente como aprendizes e como fonte de conhecimento, esse elemento e a consciência da importância da actividade metacognitiva conduziram a que se estimulasse na turma um tipo de interacção horizontal, e a criação de uma rede de inter-relacionamento na qual o conhecimento circulasse e fosse informalmente partilhado.

Constitui essa rede de comunicação e de partilha de conhecimento um dos elementos mais estruturantes da cultura que emergiu em redor da exploração dos computadores por esta turma da escola da Pena.

12. Resposta à pergunta I)

(Como foram exploradas as situações que sugeriram a resolução de problemas não previstos curricularmente e decorrentes das tarefas a que se entregaram os grupos de alunos)

Conforme repetidamente se referiu, a principal preocupação da professora, no que se refere à experiência, foi zelar por que a actividade dos alunos na sala dos computadores tivesse sempre algo que ver com o currículo, única via de não parecer, aos seus olhos ou ao presumível juízo crítico das colegas, gratuita ou extracurricular. Esse cuidado poderá ter conduzido à não tomada de consciência e à não exploração de incidentes, porventura potencialmente ricos que, a terem acontecido, acabaram por ser resolvidos ou ultrapassados pelos alunos, à sua maneira.

Podem, portanto, ter passado desapercebidas algumas situações de aprendizagem para

além da previsão do currículo, e essa falta de previsão pode ter arrastado consigo a professora, muito mais preocupada em garantir a adequação entre as actividades propostas e as exigências curriculares do que em despistar a eventualidade de aprendizagens não previstas. Poder-se-á admitir que os professores tenderão a prestar atenção fundamentalmente a elementos que prevêem poder avaliar, e a só prever avaliar elementos inscritos curricularmente. Apenas a sua experiência levará a que sejam capazes de antecipar, intuir, ou identificar novas oportunidades de aprendizagem de coisas, habilidades ou competências, directamente relacionadas com a manipulação de determinadas tecnologias, e para além da “imaginação” do currículo. Digamos que a experiência dos professores será a chave capaz de obviar o vínculo estrito que condiciona a avaliação aos objectivos e conteúdos inscritos no currículo, de modo a serem eventualmente reconhecidos novos conteúdos e novos objectivos emergentes da actividade em concreto, e com igual merecimento a uma observação ponderada.

Não será essa, provavelmente, a via mais poderosa de fazer o currículo evoluir, a de o rebocar pela prática e pela realidade. Será, no entanto, um forma expedita de não condicionar demasiado as crianças à imaginação limitada, e muitas vezes ao conservadorismo e à falta de ambição, que condicionam a actualização do currículo.

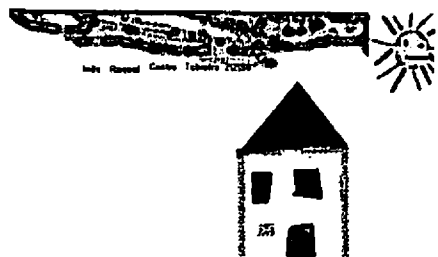
No que se refere à aceitação da influência do meio envolvente na selecção de actividades escolares, já a professora adoptara uma atitude de abertura, ao não tentar contrariar, por exemplo, a “entrada” do *Titanic* na sua sala de aula, vindo directamente do universo da televisão. É óbvio que não há equivalência directa entre essa abertura e a capacidade de intuir a ocorrência de aprendizagens não previstas curricularmente e relacionadas com a utilização dos computadores. Mas há, pelo menos, uma atitude básica que pode ser comum às duas situações - a abertura ao inesperado e a tentativa de lhe conferir um propósito educativo.

Do lado do investigador, embora não tivesse sido previamente assumido como propósito o de focar especialmente as aprendizagens não previstas pelo currículo, o facto é que a sua emergência nem sempre passou despercebida. Sem se pretender ser exaustivo, podem citar-se, como exemplos de situações desse tipo, as seguintes:

12.1 Directamente relacionadas com os computadores

Em primeiro lugar, todas as situações-problema directamente relacionadas com a operação do *hardware*. Estas situações incluíam os procedimentos de ligar e desligar os computadores e as impressoras, o funcionamento dos teclados, o modo de colocar papel nas impressoras, a compreensão do funcionamento dos ratos, incluindo o reconhecimento da sua relação com a sua representação no écran e a aquisição de competências motoras especificamente relacionadas com o seu manuseamento. Em segundo lugar, a aprendizagem do funcionamento dos vários programas explorados, o que incluía a aprendizagem do significado das metáforas gráficas comumente propostas pelo *Windows* (como janela, cursor, seleccionar, cortar, copiar, aumentar, diminuir, etc.), bem como as directamente relacionadas com cada uma das aplicações, em concreto.

Para ilustrar a questão da aprendizagem do teclado, por exemplo, poderia referir-se o caso da utilização do acento circunflexo, operação que envolve três teclas, pelo menos: o *shift* e o *^*, em simultâneo, e posteriormente a vogal. Como é normal, no caso da escrita utilizando papel e um utensílio tradicional de escrita (lápiz, caneta, esferográfica), quando se escreve uma palavra que inclui uma vogal acentuada com o acento circunflexo, escreve-se primeiro a vogal (ou a palavra toda) e só depois se coloca o acento. Para os alunos da escola da Pena, que iniciaram a aprendizagem da escrita manuscrevendo, esse seria, logicamente, crê o investigador, o caminho a seguir. Mas com um teclado de permeio, numa situação em que a tarefa inclui escrever o nome num desenho feito com o auxílio do *Paintbrush*, e sendo esse nome Inês, chega-se a um impasse que só pode ser obviado pela adopção de uma estratégia “típica” do mundo dos teclados, que tem que ser aprendida.



A 2 de Fevereiro, quatro meses depois do início do ano lectivo, a Inês chamou o investigador.

Inês: - Como é que se põe o chapeuzinho no meu nome?

Investigador: (Depois de ter exemplificado e apagado) - Agora experimenta tu.

Inês: (Depois de ter conseguido e com evidente satisfação) - Já está!

Investigador: - Sabes como se chama esse chapeuzinho?

Inês: - Chapeuzinho!

Investigador: - Acento circunflexo. Já tinhas ouvido falar?

Inês: - Já, mas não me lembrava.

Exemplo de outra aprendizagem “forçada”, mas bastante mais urgente, foi a do significado do rato, e da sua relação com o restante dos computadores. Os alunos, alguns com experiência anterior, perceberam sem dificuldade que havia uma relação entre os movimentos do rato e a imagem que o representava no écran, do mesmo modo que compreenderam que premir os botões podia conduzir ao desencadeamento de determinadas acções, quando a pressão coincidia com a posição da representação do rato em locais determinados do écran. O que lhes deu algum trabalho foi aprenderem a controlar os movimentos da mão e do pulso, de modo a serem capazes de conduzir a representação icónica do rato de modo suave, fazendo desencadear, não acontecimentos aleatórios, mas acções planeadas.

Embora o programa do primeiro ciclo do ensino básico recomende, na rubrica *material*, do capítulo dedicado à matemática, a utilização do “*computador - linguagem Logo (quando possível)*”, o facto é essa ferramenta é ignorada em todos os restantes capítulos, entre os quais não figura, como é de se supor, nenhuma alusão à aprendizagem da operação com computadores. Fica assim remetida para uma zona de penumbra qualquer outra utilização do computador, mesmo em áreas onde a sua utilidade é indiscutível, como as das expressões plástica e musical e da língua, por exemplo. De maneira que têm que ser forçosamente consideradas aprendizagens relacionadas com a operação dos computadores não previstas curricularmente, praticamente todo o conjunto da actividade, no plano estritamente informático, que se desenvolveu ao seu redor durante a experiência que se relata. Neste particular, o programa do primeiro ciclo revelou-se particularmente pobre, por não prever a inevitável invasão da generalidade das escolas por esse tipo de equipamentos, e por insistir implicitamente no preconceito que considera a utilização dos computadores como algo que tem que ver vagamente com a educação matemática, esquecendo que a sua utilidade é bem capaz de atravessar todas as várias áreas programáticas.

12.2 Proporcionadas pela operação com os computadores

Já foi anteriormente referida a questão da proporção, implicitamente introduzida quando

os alunos começaram a reduzir e a ampliar pequenas imagens bi-dimensionais (medindo a maioria 32 x 32 *pixels*) residentes no *MegaLogo*. Embora o programa de matemática do primeiro ano refira o estabelecimento de relações de ordem entre números e a utilização da respectiva simbologia ($>$, $<$, $=$), exclui operações de multiplicação e de divisão, implícitas nos exercícios de ampliar e reduzir, que só serão abordadas no segundo e no terceiro ano, respectivamente. Esse facto não impediu os alunos, colocados perante a situação suportada pela operação com os computadores (em *MegaLogo* e *MegaPaint*) de encetarem experiências de redução e de ampliação, utilizando nessas operações outros conhecimentos que já tinham adquirido, relacionados com a identificação e utilização de números maiores ou menores aos reportados a cada uma das figuras em foco pelo *MegaPaint*. Nessas experiências, os alunos iam testando vários valores para cada uma das duas dimensões, horizontal ou vertical, das figuras e verificando imediatamente o resultado da sua aplicação, até ficarem satisfeitos com o resultado final. Por vezes, os valores adoptados conduziam à deformação das figuras resultantes, que ficavam demasiadamente “gordas” ou demasiadamente “magras”, conforme a dimensão que ficava deficientemente aumentada ou diminuída, e conduzindo à ideia de que nem todos os valores eram adequados para aumentar ou diminuir as imagens.

Convém que se refira que a não assimilação do conceito de proporção levou, variadíssimas vezes, a que alguns alunos abandonassem temporariamente propósitos de ampliação de figuras, quando as tentativas conduziam a resultados inesperados. Para ilustrar esta afirmação, refiram-se duas curtas conversas, uma entre a professora, a Carolina e a Inês, e outra entre o Andrew, o Tiago e o investigador, esta última já anteriormente referida:

Carolina (falando com a Inês): - O que é que achas, 100?

Professora (que as observava): - Vocês vão ampliar o dragão?

Inês: - Sim.

Professora: - E que números é que vão usar?

Carolina: - 100.

O dragão original surge inscrito numa quadricula de 70 x 95.

Professora: -E qual é o outro?

Inês (peremptória): - Também 100!

Como é evidente, a aplicação do mesmo número em ambas as dimensões (horizontal e vertical)

da imagem conduzia à sua distorção (ficava mais “gorda”), facto que não desencorajou as alunas.

Professora: - Não acham que o dragão está um bocadinho gordo demais?

Carolina e Inês (em uníssono): - Não. Os dragões são assim.

O investigador tentou abordar a questão da proporcionalidade, mas eles apenas mostraram entender o modo de aumentar ou diminuir as dimensões da quadricula onde as figuras se inscrevem, não sendo capazes de descobrir, nem dando mostras de querer ouvir o investigador a sugerir o que devia ser feito para aumentar uma figura, mantendo-a proporcionada.

Investigador (depois do Andrew ter “engordado” o príncipe tentando que ele ficasse mais pequeno que o castelo): - Sabes porque é que o príncipe ficou gordo?

Andrew: - Porque ficou mais pequeno.

Investigador: - Porque é que ele ficou mais pequeno?

Tiago: - Ele pôs 40.

Investigador: - E como é que ele pode ficar mais pequeno sem ficar gordo?

Andrew: - Só se ele diminuir mais.

Investigador: - Lembram-se quais eram os números do príncipe?

Andrew: - Não.

Investigador: - Mas podes ir ver...

Andrew e Tiago (depois de verificarem): - 57 e 96.

Investigador (sem se atrever a falar em dividir ou multiplicar): - E o que é preciso para ele ficar mais pequeno sem ficar gordo?

Andrew: - 30?

Investigador: - Nos dois lados?

Silêncio.

Passado um momento, o Andrew sugeriu ao Tiago substituir o príncipe por um super-homem.

Nos variadíssimos casos em que as ampliações e as reduções se efectivaram, nunca a palavra proporção chegou a ser enunciada, embora essa fosse uma questão com que os alunos obrigatoriamente se confrontavam, quando as dimensões iniciais das figuras não eram iguais e a sua intervenção originava figuras muito distorcidas. Nos restantes casos, em que os valores iniciais eram idênticos, rapidamente os alunos verificaram que era possível aumentá-las e diminuí-las, escolhendo pares alternativos de números iguais, maiores ou menores, para substituir os originais. No cômputo geral, pode admitir-se que os alunos, embora com um nível de formalização muito reduzido, lidaram com um problema concreto, o qual, na sua variante das dimensões diferentes, não foi susceptível

de ser resolvido, nem sequer com a assistência dos professores, por exigir um nível de desenvolvimento para além da ZDP actual da generalidade da turma. Crê, no entanto, o investigador que alguns dos alunos aparentavam estar muito perto do nível mínimo de desenvolvimento a partir do qual talvez já pudessem encarar a resolução daquele problema com ajuda, sendo esse um dos pormenores a verificar no futuro imediato.

E já que se estão a abordar conceitos matemáticos, convém também referir o caso das variáveis, já abordado no capítulo dedicado à linguagem Logo. A sua abordagem formal excede em muito as expectativas do currículo do primeiro ciclo, o que não impediu a sua utilização em concreto, quer na utilização de comandos do *MegaLogo*, quer na utilização de operações típicas do *MegaPaint*, como por exemplo as mesmíssimas operações de ampliar e reduzir já referidas, em que as dimensões horizontal e vertical das figuras são precisamente variáveis cuja manipulação é imediatamente verificável.

A possibilidade de serem encetadas experiências não previstas curricularmente pelo facto da interposição dos computadores não se verificou apenas no capítulo da matemática onde, para além das já citadas, deve ser também referida a exploração dinâmica de números pela sua imediata associação a coisas concretas como distância, tamanho, etc.. Em outras áreas do currículo, como por exemplo a da expressão plástica, os alunos tiveram ensejo de experimentar actividades mistas de desenho/pintura/ilustração, utilizando para tal variados suportes electrónicos (*Paintbrush*, *MegaLogo*, *MegaPaint*), explorando e adoptando técnicas específicas adequadas a esses suportes, que se vieram juntar às técnicas e suportes explicitamente descritos no currículo, e comumente explorados na sala de aula.

A questão do suporte também se colocou no que à Língua Portuguesa se refere. Com efeito, os alunos habituaram-se a servir-se do computador como local onde, além de se desenhar, se escreve, e onde se guardam os desenhos e os textos, para poderem ser acedidos posteriormente. Também verificaram a utilidade de suportes “de transição”, como as disquetes, que passaram a ser associadas ao êxito (conclusão) dos projectos que iam desenvolvendo.

Mas a principal inovação relacionada com a deslocação da turma à sala dos computadores foi a que se relacionou com a ideia de projecto, assumido autonomamente

pelos vários pares de alunos, no interior das balizas propostas, e insistentemente verificadas, pela professora. É óbvio que esses projectos foram sempre muito simples, embora extremamente ambiciosos, alguns deles, para o estágio de desenvolvimento cognitivo dos seus autores e para o seu grau de domínio sobre as ferramentas informáticas envolvidas. Daí que o papel da professora fosse sempre mais o de insistir por que houvesse projecto do que impor, a todo o custo, a sua concretização. Pelo contrário, a sua actuação foi sempre pautada pela flexibilidade suficiente para ser ela própria a sugerir as alterações conducentes à realização de qualquer coisa possível, no quadro da convicção de que, tão importante como haver projecto, era que os alunos chegassem à construção de algo que fosse partilhável com os restantes.

Na experiência que se relata, os alunos foram sendo encorajados a definir projectos tendencialmente pluridisciplinares, e a terem os seus próprios objectivos, coincidentes, é certo, com objectivos programáticos. Só que semelhante encorajamento não faz parte, nem dos objectivos gerais do ensino básico, nem nos específicos do primeiro ciclo, onde a palavra projecto nem sequer é referida. E parece credível a convicção de que a possibilidade de explicitação de objectivos próprios estará certamente associada ao reconhecimento de cada aluno como sujeito da sua aprendizagem.

12.3 Conclusão

Embora prevalecesse sempre a necessidade da articulação entre o currículo e os projectos desenvolvidos pelos alunos no seu trabalho com os computadores, não foram os conteúdos e os objectivos curriculares quem, por si sós, delimitou a actividade. E, ainda que a atenção da professora estivesse focada, sobretudo, na adequação entre as tarefas propostas e as exigências programáticas, isso não impediu que fossem abordadas questões à margem do currículo. De facto, esta experiência pedagógica incluindo a utilização de computadores não teria sido possível se tivesse que decorrer no interior das fronteiras limitadas do currículo oficial.

Para explorarem os computadores, os alunos tiveram que “aprendê-los” e apropriar-se deles, enquanto os iam transformando em ferramentas fiáveis com as quais criariam os artefactos típicos da cultura que iam assimilando e construindo. Essa aprendizagem e essa apropriação consistiram na aquisição de habilidades desconsideradas pelo

currículo, relacionadas com os computadores, fisicamente entendidos, e com os ambientes típicos de cada um dos programas que foram sendo usados. Cada um desses programas colocava desafios novos e específicos em termos cognitivos, exigindo dos seus operadores novas competências, que estes foram exercitando e adquirindo.

Por outro lado, como esses programas não eram destinados especificamente a crianças de seis anos, não estavam internamente limitados por qualquer tipo de presunção acerca das possibilidades de resolver problemas típicas desse nível etário, e abriam espaço à realização de operações complexas, como ampliar e reduzir, por exemplo, que os alunos acabaram por enfrentar de alguma maneira e que, provavelmente, não enfrentariam noutras circunstâncias. A verdade é que os alunos se apropriaram dessas ferramentas electrónicas à medida do seu desenvolvimento, e talvez essa apropriação os tivesse conduzido a um patamar de desenvolvimento superior. Entretanto, habituaram-se a utilizar um suporte volátil para a sua expressão, sendo a exploração desse suporte electrónico, em si mesmo, algo novo, pelo menos no que se refere à observação de directivas curriculares.

13. Resposta à pergunta m)

(Metodologia de intervenção adoptada pelos professores, de modo a poderem orientar os vários grupos de alunos ocupados em tarefas que diferiam de grupo para grupo)

Esta pergunta começou por ser formulada da seguinte forma: *Que metodologia de intervenção foi adoptada pela professora (...) ?*. No entanto, o grau de implicação do investigador na actividade que se desenrolou na sala dos computadores foi tão elevado, como se tem vindo a referir, que o mais ajustado é questionar a metodologia de intervenção adoptada por ambos.

Recorde-se que, conforme se disse no ponto 8., no início do ano lectivo a professora não se sentia com coragem para levar os seus alunos a trabalhar na sala dos computadores sem ajuda no local, o que veio a redundar na assunção, pelo investigador, de funções que preferiria não ter que desempenhar, por comodidade metodológica relacionada com uma maior distanciação. Só que, ponderadas a possibilidade de se encetar a experiência, por um lado, e a comodidade e a maior segurança da metodologia de investigação, por outro, pesou mais a possibilidade da realização da experiência, ainda por cima

envolvendo uma turma que poderia continuar a ser seguida para além do final do primeiro ano de escolaridade como, aliás, se verifica. O investigador acabou por aceitar responsabilidades que decorriam da expectativa que o seu interesse e o seu envolvimento em experiências anteriores envolvendo a exploração curricular de computadores na escola da Pena justificavam na professora. E fê-lo com evidente gosto e satisfação pessoais, ainda que esses elementos afectivos não mereçam, porventura, uma importância metodológica muito relevante.

De facto, mais importante que a maior ou menor disponibilidade afectiva do investigador, para assumir um grau de implicação muito elevado, e da professora, para aceitar uma intrusão demasiada na sua aura de competência, é referir a definição dos condicionantes que foram disciplinando o modo de ambos intervirem. Esses condicionantes estiveram relacionados com eles próprios, como se esperaria, mas também com os próprios alunos, como é de se supor.

- Refira-se, em primeiro lugar, a já referida inexperiência da professora, quer no que se refere à utilização dos computadores na educação, quer na articulação de uma actividade que se passou a desenrolar em dois pólos distintos e fisicamente descontínuos: a sala de aula e a sala dos computadores.

- O seu extremo cuidado e retracção, para não cometer demasiados erros que comprometessem o grau de confiança dos alunos na sua professora. A este propósito deve ser acentuado que, em variadíssimas vezes, a professora disse ao investigador que *não pretendia surgir aos olhos dos seus alunos com quem sabe tudo, e que lhe parecia que os alunos compreendiam muito bem que a sua professora não fosse senhora de todas as respostas. O que talvez nunca viessem a compreender é que ela se recusasse a aceitar desafios novos só para preservar a sua imagem e auto-estima.*

- A sua disponibilidade para aprender em simultâneo com os seus alunos, partilhando novas experiências com eles.

- O cuidado do investigador. Para não ser demasiadamente “invasivo” do espaço de intervenção que sempre reconheceu dever ser reservado à professora, e para

garantir um mínimo de distanciamento que possibilitasse um mínimo de objectividade.

- O cuidado de ambos em proporcionar aos alunos uma prática concentrada e autónoma, ficando sempre a cargo da professora o essencial da responsabilidade em manter uma disciplina mínima que incluísse a manutenção de um nível de ruído não ensurdecedor, a não monopolização dos computadores pelos alunos mais enérgicos ou mais agressivos, e a prevenção de interferências de alunos nos trabalhos de colegas de outros grupos.
- O cuidado de ambos em apenas tomarem a iniciativa de intervir quando parecesse claro que essa intervenção poderia conduzir à resolução de um problema que não seria resolvido sem ajuda, assumindo os professores, neste particular, deliberadamente o papel do adulto (ou do par mais capaz) referido por Vygotsky a propósito da Zona de Desenvolvimento Proximal.
- Os alunos encarregaram-se de ir manifestando a sua desconformidade em serem “interrompidos” pelos professores presentes com sugestões quando essa intervenção não era explicitamente solicitada, ajudando a definir, por essa via passiva, o *timing* de intervenção dos professores, *timing* que estes aprenderam e aperfeiçoaram ao longo das sessões de trabalho. Habitaram-se, por outro lado, a serem eles, alunos, a solicitar assistência quando lhes parecia necessitarem dela. Essa assistência podia ser a de um dos professores presentes, em fase inicial, ou um dos colegas reconhecidamente entendido no problema em questão, numa fase posterior.

Destes condicionantes, e dos condicionantes de outra natureza como o estado de manutenção dos computadores, tarefas em concreto a serem desempenhadas, e, sobretudo, das convicções da professora e do investigador sobre educação e sobre aprendizagem, decorreu a metodologia adoptada.

Essa metodologia reconhecia que o importante era que os alunos fossem capazes de executar, utilizando as várias ferramentas informáticas disponíveis, os projectos que haviam sido previamente decididos, ou na sala de aula, ou em sessões anteriores na sala

dos computadores. Para esse objectivo, todos os presentes poderiam ser considerados como fonte da informação necessária, os professores, que transportam tradicionalmente consigo esse ónus de ensinar, mas também os alunos, num quadro em que as interacções horizontais, mas do que serem toleradas, era abertamente estimuladas.

Dessa perspectiva, ninguém esperava que a iniciativa da acção partisse dos professores. Os alunos sabiam perfeitamente ao que vinham e iniciavam o que vinham fazer sem mais delongas. Também ninguém esperava que os professores desatassem a “ensinar”, nomeadamente transmitindo informação em simultâneo para todos os alunos, segundo modelos tradicionais muito enraizados no tecido escolar. A tónica era colocada não sobre a actividade dos professores, mas na actividade de *cada* aluno ou, na pior das hipóteses, em cada par de alunos, que haviam de se entender em redor da estratégia que conduziria à execução da tarefa. E, uma vez que cada aluno, ou cada par de alunos se assumiam, durante essa hora, como centro do mundo, aos professores havia de estar reservado um papel mais periférico, de observador atento e empenhado, pronto a acender-se e a apagar-se à medida que as interacções com cada aluno, ou cada par de alunos, se tornavam urgentes, aconteciam, e terminavam. E, muitas vezes, eram os próprios professores a sugerirem a deriva de questões que lhes eram colocadas para alunos que sabiam poder responder-lhes, estimulando, por essa via, a interacção horizontal, visando multiplicar pelo número de alunos a possibilidade, e o êxito, desse tipo de interacção.

Houve momentos, no entanto, em que a definição da tarefa não esteve a cargo dos alunos, nomeadamente no início da experiência, quando os alunos ainda não tinham aprendido a desfrutar dessa liberdade, de modo à professora ficar tranquilizada de que tudo se passaria dentro das fronteiras do currículo. E, também, quando a professora entendia dever consignar objectivos, por lhe parecerem particularmente importantes, ou por ser facilmente contrastável a sua coincidência com objectivos contidos no programa. Exemplos destes casos são os já referidos projectos dos itinerários e das sequências de blocos lógicos, ambos abordados neste capítulo. Só que a resposta, em termos de motivação e de adesão da generalidade da turma a essas tarefas “estranhas” ficou muitas vezes retida num impasse, enquanto que o desempenho de tarefas assumidas directamente pelos próprios alunos redundou, na generalidade dos casos, em sucesso, ou, pelo menos, em progresso em direcção ao sucesso em tarefas seguintes. Daí que a

atitude prevalecente, quanto a quem haveria de definir a tarefa, tivesse evoluído tentando acompanhar o reconhecimento da vantagem de ser cada aluno, em negociação com um colega, a determiná-la. Ficando para a professora a reserva de responsabilidade de garantir que nenhum projecto dos alunos deixaria de fazer sentido sob o ponto de vista de um aspecto do currículo, pelo menos.

Outro elemento importante da metodologia adoptada, este claramente assumido e posto em prática pela professora, foi o ênfase colocado na auto-avaliação. Reconhecer aos alunos o direito à apreciação do trabalho realizado, e à partilha e negociação dessa avaliação com os restantes colegas, foi sempre uma preocupação da professora, que promoveu habitualmente momentos de reflexão em conjunto, posteriores às sessões de trabalho na sala de informática. É certo que, na maioria das vezes, a capacidade de auto-avaliação da generalidade dos alunos não foi além da verificação de se ter atingido, ou não, aquilo a que se haviam proposto. E que muitas vezes, também, a auto-avaliação redundou em autocritica, enfatizando-se mais a “responsabilidade” de cada um, em caso de fracasso. No entanto, foi sempre evidente a intenção da professora em dar um conteúdo formativo a esses momentos de reflexão, de modo a extrair deles conclusões que, a serem assumidas pela turma, redundassem em maior eficácia.

Manda a verdade referir que os momentos de avaliação visavam também atingir um outro objectivo “oculto”: funcionar como separador entre o fim do trabalho na sala dos computadores e um regresso excitado à sala de aula. O apelo à reflexão sobre o que tinha acontecido criava uma nova oportunidade de concentração como efeito secundário, oportunidade essa aproveitada pela professora para reconduzir a turma à sala de aula de modo ordeiro e tão pouco ruidoso quanto possível.

Convém ainda dizer que, ambos, professora e investigador, aprenderam a dividir entre si a responsabilidade de acorrer às várias solicitações dos alunos, e a valorizar junto deles a intervenção um do outro. E que a turma entendeu essa divisão razoavelmente bem, ou, pelo menos, sem se perturbar muito com a situação, de certo modo atípica, de ter dois professores a trabalhar com ela, ao mesmo tempo.

13.1 Conclusão

A metodologia de intervenção adoptada pela professora (e pelo investigador) procurou garantir aos alunos toda a autonomia a partir da definição do projecto de trabalho a ser desenvolvido com auxílio dos computadores.

Partindo do pressuposto de Vygotsky, segundo o qual o conhecimento se adquire e se valida de uma forma socialmente negociada, uma preocupação permanente dos professores foi a de garantirem que todos os alunos seriam capazes de construir algo que lhes fosse externo, concretamente artefactos que pudessem ser partilhados com os demais. E, por considerarem, com Papert, por exemplo, a importância da actividade metacognitiva, que acontece quando um aluno assume as funções de um colega menos versado num determinado assunto ou competência, não deixaram de encorajar a instituição de uma rede de inter-relacionamento horizontal, em que cada aluno podia ser considerado como negociador e fonte de conhecimento. Tudo isto no interior de um ambiente que se tentava manter estimulante e saturado de nutrientes cognitivos (computadores, problemas, desafios, encorajamentos, soluções, estímulo à invenção de novos problemas, etc.) a partir dos quais os alunos eram encorajados à construção de um conhecimento sempre mais avançado.

Professores actuando deliberadamente na ZDP, quando lhes parecia que na mente de um determinado aluno se abria uma janela de oportunidade de aprender alguma coisa com auxílio de uma assistência adequada. E tentando adequar a sua intervenção às oportunidades, raras porventura, em que ela se revelasse simultaneamente útil e desejada.

Finalmente uma referência ao papel atribuído à auto-avaliação, destinada à responsabilização de cada aluno perante o compromisso que assumira, e visando ter um papel motivador para novos e mais fortes compromissos.

14. Resposta à pergunta n)

(Teorias que a fundamentaram a acção dos professores na sala dos computadores)

Conforme repetidamente se tem vindo a referir, no início do ano lectivo de 1997/98, a professora da turma em estudo não tinha qualquer experiência anterior relacionada com a utilização de computadores na educação, nem tinha abordado esse tema teoricamente

de forma a ter desenvolvido convicções fundamentadas acerca dele. O que sentia, e manifestava, era a intuição de que essas máquinas poderiam, eventualmente, acrescentar algo à escola, nomeadamente proporcionando aos alunos novas oportunidades de aprender (novas coisas ou as mesmas coisas, mas de maneira diferente).

É de se supor que o que a professora imaginava sobre o que os computadores poderiam acrescentar à escola estivesse de qualquer maneira relacionado, ou condicionado pela maneira como ela própria encarava essa escola, independentemente da presença, ou não, dos computadores. Posta a questão de outra forma, será que um professor se transfigura e transforma apenas porque, de repente, lhe são proporcionados novos meios para trabalhar com os seus alunos? Ou será que esse professor tenderá a incluir esses novos meios no *continuum* da sua prática docente, que não sofrerá, apenas por essa via, nenhuma transformação dramática?

Por muito que a hipótese da transfiguração possa parecer sedutora, manda a prudência considerar a segunda como bastante mais provável. Um professor autoritário e centralizador não deixará de o ser só por ter computadores à sua disposição, não sendo as máquinas a chave para a sua transformação como professor. As máquinas, quando muito, poderão indiciar caminhos até então desconhecidos, proporcionar momentos de reflexão, mostrar lampejos de realidades para além da rotina quotidiana, mas não serão suficientes para desmontar, por si sós, teorias de intervenção pedagógica, explícitas ou implícitas. São as ideias, portanto, e não as máquinas, que prevalecem em questões de educação, podendo servir, estas últimas, para facilitar a concretização de algumas dessas ideias, as que precisam delas para serem testadas e aferidas.

As ideias de Papert, por exemplo, foram “inventadas” pela tecnologia, ou foram elas que precederam essa tecnologia? Quem nasceu antes, o construcionismo ou a linguagem Logo?

No entanto, aparte a precedência das ideias em relação à tecnologia, esta pode assumir como que uma independência em relação à ideia que lhe deu origem, não sendo de se estranhar, por hipótese, que a linguagem Logo possa ser “ensinada”, num contexto escolar, de forma marcadamente tradicional e completamente à revelia dos pressupostos mínimos do construcionismo de Papert.

Voltando à professora, esta nunca tinha reflectido sobre como *ela* utilizaria os computadores, se eles estivessem disponíveis, a si e aos seus alunos. Mas já tinha reflectido, provavelmente vezes sem conta, sobre os seus alunos, os actuais e os anteriores, sobre a maneira como se relaciona(va) com eles e, provavelmente, sobre os papéis que os professores e os alunos devem desempenhar na escola. Por outras palavras, a professora, como qualquer outro docente, deve ter vindo a desenvolver, ao longo da sua carreira de mais de vinte e cinco anos, teorias, provavelmente implícitas, sobre o que são os alunos e como aprendem, e sobre a sua acção mais eficaz, tendente a facilitar as aprendizagens dos seus alunos.

Por outro lado, o currículo oficial é todo ele perpassado por uma teoria “oficial” sobre ensino e sobre aprendizagem, que se consubstancia nas metas que consigna, nos conteúdos que selecciona, nas recomendações metodológicas, na carga normativa que contém, e à qual os professores acabam por se sentir vinculados, entrelaçando, nas suas convicções interiorizadas, essas normas curriculares.

Quando a professora aceitou encetar a experiência, era portadora desse pensamento, porventura indiferenciado, que a levaria a pegar na situação de uma maneira particular, caso fosse capaz de, por si só, dar aos computadores alguma finalidade. A julgar pelo discurso que ela manifestava, - *“Pessoalmente, não gosto de ser a actriz principal na sala de aula. Prefiro ter sempre um papel secundário, em que sejam os alunos a ensinar-se. Eles aprendem pela sociabilização, pela discussão. O papel do professor é mais de dinamizador da aprendizagem e do desenvolvimento das competências dos alunos”*, em resposta à entrevista realizada no início do ano lectivo - talvez fosse de se prever que tentasse abordar a utilização dos computadores dando aos alunos a possibilidade de eles assumirem esse papel principal.

O investigador, por sua vez, não só se tinha comprometido a apoiar a professora, como era portador de uma história diferente no que se refere à experiência pessoal envolvendo computadores na educação e à reflexão que vinha fazendo precisamente sobre essa utilização. No capítulo introdutório a este trabalho, o investigador explica, na primeira pessoa, como se deixou seduzir pela ideia de que os computadores eram muito mais interessantes quando considerados como máquinas para aprender, do que quando

olhados de soslaio como máquinas de ensinar, e como essa sedução o colocou no caminho de Papert e da sua reflexão em redor da linguagem Logo e do seu projecto educativo. Mais tarde, no capítulo que aborda especificamente o Logo, sintetiza as razões mais racionais da sua adesão aos pressupostos do construcionismo. No capítulo onde se abordam algumas das questões levantadas e estudadas por Vygotsky, o investigador tenta apontar os contributos daquele autor, para mostrar como esses contributos, uma vez harmonizados com os contributos de Papert, podem conduzir a uma teoria de intervenção educativa mais englobante, capaz de harmonizar o ênfase dos construtivistas e dos construcionistas nas questões da aprendizagem, com a atenção que alguns dos exegetas de Vygotsky têm colocado na importância do professor e nas questões relacionadas com o ensino. E, no capítulo em que se debate a questão da tecnologia, são apresentadas conclusões, extraídas da literatura pertinente, que mostram o interesse e a vantagem da incorporação das novas tecnologias na escola que nos chegou evoluindo a partir de um modelo que, no capítulo onde se debate a cultura escolar, se denominou escola industrial. Têm sido a partir da reflexão sobre esses elementos teóricos que, em contraste com a prática possível, praticamente relacionada com actividades de formação de formadores, que o investigador foi intimamente construindo a “sua” teoria de intervenção educativa, cujas linhas gerais se encontram delineadas sob a epígrafe de síntese para um esquema de intervenção.

Na sala dos computadores da escola da Pena, presente nas sessões de trabalho da turma e nas variadíssimas reuniões de trabalho com a professora destinadas a reflectir sobre o curso dos acontecimentos, o investigador foi partilhando com ela a teoria de intervenção que vinha construindo há vários anos. O objectivo do investigador não era ver testada a sua teoria, embora tivesse consciência de que o apoio prometido haveria de incluir, necessariamente, reflexão em conjunto sobre todos os aspectos da experiência, desde questões metodológicas a questões doutrinárias ou de princípio e que, nessas discussões, as suas opiniões tenderiam a revelar-se de algum peso no que se refere ao apuramento final de uma estratégia comum de intervenção.

Seja como for, e sem se pretender escamotear o peso da opinião do investigador, o facto é que a professora interiorizou boa parte dessa opinião, ou porque já se tinha confrontado com a generalidade dela, quer em formação inicial, quer em serviço, ou porque o que lhe parecia novo também lhe parecia razoável. Por outro lado, e como já

se insinuou, a professora era portadora de convicções sobre o seu papel em tudo harmonizáveis com o que o investigador também pensava sobre o mesmo assunto, e esse facto conduziu a uma facilitação evidente em amalgamar num único corpo teórico as opiniões de ambos, sendo esse amálgama o que foi sendo explicitado através da prática ao longo das sessões de trabalho na sala dos computadores.

14.1 Conclusão

A inclusão da tecnologia no seu espaço de intervenção educativa não terá alterado o fundamental da atitude da professora quanto ao seu papel na aprendizagem dos alunos. Como se recordou, ela já não se considerava a actriz principal. Por isso mesmo, e a ser verdade que a teoria precede a utilização da tecnologia, é de se admitir como possível que, mesmo sem o apoio e sem a presença do investigador, a professora tentaria colocar essa tecnologia à disposição dos seus alunos segundo o mesmo princípio que já defendia, e que também pode ser formulado da seguinte maneira: os aprendizes aprendem, cabendo aos professores o papel mais periférico de agentes catalisadores dessa aprendizagem.

O investigador, por seu lado, continuava a olhar de soslaio para os computadores entendidos como máquinas para assistir o ensino, preferindo considerá-los máquinas com as quais se podem criar novas oportunidades de aprender. E esse ponto de vista era facilmente harmonizável com a atitude expressa pela professora.

Como ambos eram professores, foi possível encontrar no *background* de ambos referências idênticas sobre a maneira como os construtivistas encaravam o fenómeno da aprendizagem, e como deveriam os professores actuar para proporcionarem aos seus aprendizes ambientes de aprendizagem mais estimulantes. E juntar a esse *background* comum elementos mais recentes como o construcionismo de Papert e algumas propostas de Vygotsky que, de certo modo, reabilitam o papel dos professores um tanto desvalorizado por uma ponderação, muitas vezes apressada, da importância do seu papel segundo o construtivismo. Essas propostas são as que se relacionam, bem entendido, com o papel da interacção social e com a existência de uma zona de desenvolvimento proximal.

A esse *puzzle* teórico juntou-se o arrolamento de conclusões de estudos elaborados sobre a eficácia da tecnologia na educação, fortemente encorajador.

15. Resposta à pergunta o)

(Grau de protagonismo assumido pela professora)

Conforme se depreende pelas respostas anteriores, a professora recusava, por princípio, assumir-se como, na sua expressão, actriz principal, preferindo o que qualificou de papel mais secundário no que se refere às aprendizagens dos seus alunos. Semelhante posição não deve ser confundida com uma espécie de cedência de alguém que outorga a outrem um direito que, antes, lhe não assistia, ou como uma espécie de delegação de competências. Na opinião do investigador, aquela posição traduz, simplesmente, uma concepção de professor, e uma ideia de aprendizagem, muito próximas das defendidas pelo construtivismo e muito de acordo com o normativo curricular em vigor, em cuja introdução se reclama para os alunos do primeiro ciclo o direito a “*realizarem experiências de aprendizagem activas, significativas, diversificadas, integradas e sociabilizadoras*” (Ministério da Educação, 1990, p. 5). Se existe algo de surpreendente na expressão da professora é a maneira simples e expontânea como é proferida, que leva a concluir que esse assunto já tinha sido objecto de reflexão, da qual resultou uma conclusão clara e claramente assumida, de onde se deduz uma prática lectiva em consonância.

Esta clareza é ainda mais tocante se considerarmos que, apesar do currículo oficial ser portador de elementos que indiciam este tipo de professor como o que se recomenda, existirão em muitas escolas, e na escola da Pena também, certamente, tradições na concepção do papel dos professores e em práticas enraizadas de intervenção docente que ainda se referem a estádios anteriores do currículo, prevalecentes ainda no imaginário colectivo, como se procurou mostrar no capítulo dedicado à cultura da escola.

Por outro lado, não será demais voltar a referir que, no início da experiência, a professora estava condicionada por duas forças contraditórias: a sua intuição que a encorajava a encetar uma experiência de inclusão dos computadores na sua actividade como professora, e a incapacidade de, por si só, conduzir a experiência. Essa

contradição, e a sua concepção do papel do professor, acabaram por redundar em bons aliados, uma vez que ambas sugeriam a adopção da mesma estratégia: a de ceder o protagonismo a quem o devesse, ou pudesse, exercer com maior direito e com maior eficácia.

Também foi essa a principal razão da aceitação, pelo investigador, de um grau de implicação e de protagonismo muito mais elevado do que o que desejava.

À medida que se ia sentindo mais segura, ficou claro que a professora colocava maior ênfase no seu papel periférico de orientadora quando solicitada, privilegiando uma aprendizagem baseada na descoberta e na colaboração inter-pares, numa fase inicial, e na troca generalizada de informação de experiências entre os alunos, numa dinâmica inter-pares, numa fase posterior. Isto sem abdicar da sua responsabilidade de se assumir como tutora intervindo na ZDP sempre que detectava a situação o justificasse.

Onde o protagonismo da professora se revelou manifestamente elevado, e onde se apagou completamente o protagonismo do investigador, foi na abordagem de questões de natureza transaccional e disciplinar, relacionadas com a fidelidade aos projectos assumidos e com o comportamento da turma, respectivamente. A professora não manifestava quaisquer dúvidas quando se tratava de exercer autoridade para garantir que os alunos não abandonavam os projectos à primeira dificuldade, ou para evitar que os níveis de agitação ultrapassassem o limite do razoável, conseguindo, sem grande dificuldade, manter a turma em actividade durante o tempo previsto para cada sessão de trabalho.

15.1 Conclusão

A questão do tipo de protagonismo da professora tem sido repetidamente abordada. O interesse de se voltar a esta questão, neste momento, prende-se com a possível vantagem em contrastar o seu tipo de protagonismo com expressas sugestões curriculares que reconhecem aos alunos o direito de realizarem aprendizagens *activas*. Pondo de parte a perplexidade que poderá estar associada àquele adjectivo, uma vez que dificilmente se pode imaginar uma aprendizagem *passiva*, parece claro que o próprio currículo encoraja a adopção pelos professores de um papel semelhante ao que a

professora tinha interiorizado como desejável. O que não significa que essa sugestão não contraste, algumas vezes e nalgumas escolas, com concepções de professor estribadas em teorias diversas, e com uma tradição autoritária de mestre-escola que remonta à génese da escola pública.

Mas a questão do grau de protagonismo da professora também pode ser abordado de outra perspectiva, a que se refere ao seu papel na sala dos computadores, quando a sua segurança nesse ambiente ainda era pequena. Nessa altura, conforme já se referiu, assumiram primeiro a directora da escola e, um pouco mais tarde, o investigador um papel mais activo, com excepção da intervenção de carácter transaccional destinada a manter uma determinada disciplina, que, começando por ser definida pelo critério da professora, acabou por se tornar num compromisso comum.

16. Resposta à pergunta p)

(Como foi avaliada a actividade na sala dos computadores)

A avaliação da actividade na sala dos computadores situou-se a dois níveis: um nível local, em que os alunos foram sistematicamente convidados pela professora a reconstituírem em palavras a experiência que tinham vivido em cada sessão de trabalho, e um nível de discussão entre a professora e o investigador, nomeadamente em reuniões de trabalho marcadas para esse efeito e decorrendo na escola fora do período lectivo da turma.

A auto e hetero-avaliação que decorreu no final das sessões de trabalho já foi sendo referida anteriormente. O apuramento dos pontos de vista da professora e do investigador decorreu, como se disse, em dezenas de reuniões ao longo do ano lectivo, nas quais, e em clima de grande informalidade, foram sendo revistos os principais aspectos da experiência, com especial ênfase na sua articulação curricular.

Extractos dos registos de duas reuniões de trabalho entre a professora e o investigador destinadas a reflectir sobre a actividade desenvolvida na sala dos computadores.

23/4 - Reunião com a professora "Joana" (escola da Pena - 15 horas)

A professora referiu que, até à última segunda-feira (altura em que foi introduzido o micromundo denominado imagens/fases), ela se esforçava por propor aos alunos temas trazidos da sala de aula para serem desenvolvidos no computador. Por outras palavras, cuidava que os temas iniciados na sala viessem a ser concluídos com o MegaLogo e os outros programas explorados. Agora, depois da utilização da animação das imagens/fases (e da utilização do comando REPETE) e da explosão do entusiasmo dos alunos, o que se passa na sala de informática passou a ser como que o centro da actividade, e o trabalho da sala de aula o desenvolvimento dos temas que emergem do trabalho na sala dos computadores.

Também considerou que o que se passa na sala de computadores é, de facto, ensino (à falta de melhor designação) individualizado: cada nova informação transmitida a um aluno, ou um grupo, quer se trate de uma solicitação dos alunos (interacção solicitada por eles), quer se trate de uma decisão dos adultos presentes (actuando deliberadamente na ZDP), é transmitida aos restantes alunos através de interacções inter-pares, em que os mais aptos (capazes de interiorizarem e de transmitirem o novo conhecimento) assumem o papel de tutores.

E reconheceu que o seu papel tem sido, na maior parte do tempo, o de recurso disponível, cuja intervenção só é espontaneamente aceite quando solicitada por um, ou mais, alunos. É que, mesmo quando pretende actuar na ZPD, só o consegue fazer depois de ladeada a resistência dos alunos a serem interrompidos por uma ajuda não solicitada.

Além de recurso disponível, reconhece ser também co-autora do contexto em que os alunos se movimentam na sala de computadores, já que tem tido um papel relevante, quer na coordenação da definição dos objectivos, quer no estímulo que tem dado à auto-avaliação dos alunos face aqueles objectivos.

25/6 - Reunião final com a professora "Joana".

A reunião foi marcada com o propósito de se fazer um balanço do trabalho. Uma síntese, dado que o balanço foi sendo feito ao longo dos meses. Algumas das conclusões mais relevantes dessa reunião.

- A integração curricular da experiência foi procurada desde o início, e claramente conseguida. A partir de determinado momento, a actividade da sala de informática passou a liderar e a condicionar, em termos de programação, a restante actividade da turma (com excepção, talvez, da música e da educação física).

- A actividade na sala de informática revelou-se extremamente útil para o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos.

- Essa actividade permitiu a manipulação de conceitos poderosos, não previstos pelo currículo. Por exemplo, as noções de ampliar e de reduzir (relacionadas com as formas da tartaruga em MegaPaint). Também proporcionou aos alunos oportunidades de aprenderem a utilizar os

computadores com elevado grau de autonomia e desembaraço.

- Os alunos habituaram-se a elaborar projectos de trabalho e a desenvolvê-los ao longo de várias sessões de trabalho, o que incluiu aprenderem a nomear, gravar e carregar documentos, bem como a utilizar numa aplicação informação que tinha sido originada ou manipulada noutra.
- A apropriação do sentido do tempo (nomeadamente a ideia de passado e futuro recentes) foi sendo associada à ideia de projecto.
- Grande ênfase no trabalho em colaboração, quer com o colega de grupo, quer com os restantes colegas. Uma vez que os grupos foram mudando de composição, os alunos habituaram-se a cooperar com os colegas todos, independentemente de preferências ocasionais. Isso permitiu a instituição de uma rede de inter-relacionamento que potenciou a aprendizagem, dado que todos foram aprendizes e recursos de aprendizagem.
- Os alunos aprenderam simultaneamente a imprensa maiúscula e a minúscula, aprendendo a lidar com o teclado. Nunca lhes pareceu estranho premirem uma tecla onde está inscrita uma letra maiúscula e aparecer uma minúscula no écran, ao contrário do que a professora esperava.
- A tarefa, em concreto, liderou sempre a actividade da turma, pelo que a professora não é capaz de separar a abordagem da escrita, da expressão e da matemática, todas incluídas na tarefa. Mas verifica que todos esses tópicos curriculares foram abordados com êxito, como se depreende dos artefactos produzidos pelos alunos.
- A aprendizagem foi socialmente negociada e a construção do conhecimento baseado na interacção.
- A professora pretende retomar este tipo de trabalho, e este modelo de intervenção, nos próximos anos lectivos.

16.1 Conclusão

Ao longo de toda a experiência, os alunos sempre evidenciaram que gostavam de trabalhar na aula dos computadores. Esta não será uma observação muito objectiva, mas nem por isso deixará de ser exacta. Havia, de facto, alegria a sublinhar o seu empenhamento nas sucessivas sessões de trabalho. E, embora não seja por aí que se chega a uma avaliação global da experiência, esse factor merece não ser desmerecido, uma vez que a motivação, de que essa alegria era uma das manifestações, tem,

seguramente, um papel importante na aprendizagem.

Esse clima de satisfação era partilhado pela professora e pelo investigador, sendo esse clima quem o convidava a envolver-se, cada vez com menos reservas, no trabalho da turma.

Quanto a uma avaliação global da experiência, os extractos dos registos de duas reuniões de trabalho entre a professora e o investigador sintetizam, com alguma felicidade, a maneira como a professora, nomeadamente, a sentia, e o caminho que tinha percorrido entre as reservas e as cautelas iniciais e uma conformidade praticamente sem condições, apurada no final. Para a professora terá ficado provada a exequibilidade da integração dos computadores no trabalho com a sua turma, sem que essa introdução compromettesse nenhuma das metas de aprendizagem que o currículo previa para os seus alunos, e com a vantagem de os expor ao contacto com tecnologias que os irão acompanhar ao longo de toda a sua vida, além de lhes ter proporcionado um contacto precoce com problemas que o currículo apenas prevê possível mais adiante.

17. Resposta à pergunta q)

(Papel e grau de implicação do investigador)

Como se depreende do anteriormente exposto, o papel do investigador foi de grande envolvimento, no desenho, no acompanhamento e na observação da experiência. Muito maior do que acreditava ser possível quando compreendeu que só com a sua presença catalisadora a experiência se tornaria possível.

18. Resposta à pergunta r)

(Extensão da experiência)

Este trabalho cobre apenas um fragmento de uma prática que foi posta em marcha em Outubro de 1997 e que contou com a presença assídua e com o envolvimento directo do investigador. No entanto, a professora e os alunos sentiam-se, no início do anos lectivos seguintes, 1998/99 e 1999/2000, com motivação suficiente para continuá-la. Têm contado, além disso, com o apoio reiterado do investigador, ainda que com uma presença menos assídua na escola.

Capítulo X Considerações finais - a interpretação dos resultados e as conclusões

Tão problemático como “dividir” uma cultura em categorias para melhor a compreender, é procurar depois reconstitui-la a partir dessas categorias. Em ambos os processos se perderá, seguramente, alguma coisa, correndo-se, no primeiro caso, o risco de se mostrar, não a cultura propriamente dita, mas um olhar estratificado sobre essa cultura e, no segundo, o risco de se reconstruir uma cultura diferente. Nos casos, como o presente, em que quem relata se tornou, de uma maneira profunda, nativo da cultura que pretende dar a conhecer, essa reserva epistemológica ainda é maior e mais premente, uma vez que, além do mais, não é de se esperar uma grande distanciação entre o observador e o observado, e de ser evidente que quem relata procura dar a conhecer uma realidade diferida e vista de uma determinada maneira, à luz de uma mundividência que não será, pelo menos facilmente, inteiramente partilhável. Portanto, o que se pretende fazer agora não é uma reconstituição de um *puzzle* depois de se terem apartado as suas peças, nem sequer sugerir uma chave para essa reconstituição. Pretende-se, apenas, reafirmar de que pontos de vista o investigador olhou mais insistentemente para a realidade de que tem vindo a dar testemunho, esperando que dessa reafirmação resulte mais clara essa realidade.

Como se viu, destinou-se a segunda parte deste trabalho a uma descrição analítica da cultura no interior da qual decorreu a actividade de uma turma do primeiro ano da escolaridade obrigatória, na sala de computadores de uma determinada escola - a escola da Pena - localizada numa determinada região do país - a região autónoma da Madeira -, mais precisamente na zona urbana da cidade do Funchal.

Antes, na primeira parte do trabalho, já tinham começado a ser discutidas as questões teóricas tidas por essenciais, quer para a compreensão da cultura que se pretendeu descrever, quer para fundamentar a actuação do investigador enquanto elemento dessa

cultura, onde actuou investido num papel de observador (muito) participante, no quadro de um ambiente saturado de tecnologia, e para interpretar a actuação geral da professora da turma. Foi, assim, deduzido da literatura um percurso teórico destinado a esclarecer o papel que a tecnologia pode ter na definição dos contextos de ensino-aprendizagem, a importância da linguagem Logo na sua dupla dimensão tecnológica e conceptual, e os contributos de Vygotsky e dos seus continuadores, bem como o modo de articula-los com os pressupostos construcionistas de Papert. E procurou-se que esse percurso teórico conduzisse a um conjunto sintético de pistas de intervenção pedagógica, cuja adequabilidade se procurou verificar e desenvolver.

Convém reafirmar que esse conjunto de pistas de intervenção pedagógica também serviu de filtro para interpretar as linhas gerais do desempenho da professora no trabalho com os seus alunos. Conforme se referiu, a professora da turma era portadora de convicções, provenientes da sua formação académica, da sua experiência de mais de vinte e cinco anos de serviço docente e da sua reflexão pessoal, cuja aplicação prática não colocavam nenhum obstáculo às concepções equivalentes de que o investigador se fazia portador e que fundamentava na teoria já explicitada. Pelo contrário, do diálogo entre ambos, professora e investigador, e de uma espécie de cumplicidade na acção que se foi construindo no decorrer das sessões de trabalho, na sala de computadores, com os alunos, ou fora do período lectivo em momentos de reflexão e de síntese, originou-se uma espécie de convergência teórica e metodológica, poucas vezes verbalizada explicitamente pela professora, mas implícita na sua linha geral de actuação.

1. A não inevitabilidade do invariante cultural (das escolas)

Um dos capítulos iniciais deste trabalho aborda as questões relacionadas com a cultura. Inicialmente, tentando esclarecer-se o conceito em termos gerais, para, em seguida, se considerar a hipótese da existência de uma cultura da escola, procurando elucidar-se porquê e até que ponto as escolas, como a escola da Pena, por exemplo, serão, com grande probabilidade, portadoras de um invariante cultural, qual espécie de marca *original*, cuja génese remonta ao momento da sua instituição pelas sociedades. Nesse capítulo verificámos que as escolas públicas do mundo ocidental foram inventadas tendo como pano de fundo a nova situação social e política emergente do triunfo da Revolução Francesa e dos ideários liberais, bem como as novas relações de produção

provocadas pela rápida industrialização, que, além do mais, requeria indivíduos cujas mentes tivessem sido educadas de uma maneira determinada. Também se referiu que o modelo industrial foi o modelo de organização adoptado por aquelas escolas, tendo Alvin Toffler (1970) considerado, a esse respeito, ser uma demonstração de génio industrial a ideia de reunir milhões de estudantes (matéria prima) destinados a ser processados por operários (professores) numa escola central (fábrica).

Com base em evidência recolhida da literatura ou deduzida de observação e reflexão, foi preocupação do autor deste trabalho procurar esclarecer o conteúdo desse invariante cultural ainda existente na generalidade das escolas cuja génese é comum, e cuja presença é possível descortinar nas suas estruturas e nos seus rituais, bem como em algumas suposições que lhes estão geralmente associadas, conforme foram sintetizadas por Clark (1996).

A utilidade desse esclarecimento, ainda que possa parecer não muito imediata, é simples: se é verdade que, a existir uma cultura da escola, essa cultura deve ser condicionada pela pressão da cultura complexa envolvente, talvez não seja muito arriscado esperar que a cultura comum da escola acabe por condicionar, em alguma medida, a cultura particular de uma determinada turma dessa escola, ainda que no interior desta tenham sido acolhidos, ou se tenham desenvolvido, elementos com poder suficiente para a diferenciar da matriz comum.

A ideia de inovação, por exemplo, só faz completamente sentido quando contraposta à ideia de tradição. O que é inovar, na escola? Não será, de alguma maneira, desafiar uma certa rotina de fazer as coisas, procurar novos pontos de vista para compreender os fenómenos, buscar fundamentação em teoria nova, promover um reencontro com a actualidade? Seguindo esta linha de raciocínio, inovar na escola será, de alguma maneira, colocar desafios à inércia cultural que ainda remete muito do que se faz no seu interior a uma origem longínqua. Será promover o aparecimento de uma cultura nova, neste caso uma cultura menos dependente de uma ideia de escola entendida como uma espécie federação de várias turmas que adoptam, no essencial, procedimentos semelhantes, mas mais focada na turma como local onde a inovação pode acontecer, de facto, com maior probabilidade.

Em todo o caso, não ser possível reconhecer o invariante cultural, que se presume ser parte integrante da natureza da escola entre os elementos que dão corpo à cultura local de uma sala de aula, pode ser um sinal de que estamos perante alguma realidade nova. Por exemplo, faz parte de um determinado estereótipo de escola a existência de salas de aula onde os alunos se sentam em carteiras dispostas em filas, todas virados para a secretária do professor. Em muitas das escolas do primeiro ciclo, incluindo algumas salas da escola da Pena, esse estereótipo não só corresponde à pura realidade como sugere uma determinada linha de comunicação. Ora se, em vez de filas de carteiras com o professor de frente, uma turma se organizar em círculo com o professor no seu interior, ou mesmo sentado como os alunos em redor do círculo, parece claro que o tipo de comunicação elegível, ou implicitamente proposto, é de outra natureza. E parece escusado referir que o tipo de comunicação e de interacção existentes ou incentivados no interior de uma turma não são um pormenor neutro no que se refere ao apuramento da cultura dessa turma. Pelo contrário, o tipo de comunicação é um elemento cultural particularmente relevante e, se o exemplo do estereótipo remete, sem sombra de dúvida, para uma concepção “industrial” de escola, o segundo apontará para um modelo de organização diferente, logo para uma cultura escolar de outro tipo.

A tentativa de descrição do hipotético invariante cultural destinou-se, portanto, a ajudar a compreender melhor a cultura que se esteve a analisar, servindo-lhe, de alguma maneira, de contraponto ou de referência.

Se procurarmos os traços mais característicos do invariante cultural proposto na cultura da turma que estudámos e que emergiu da sua actividade na sala dos computadores, verificaremos que eles não se revelaram proeminentes, o que permite duvidar que a sua ocorrência não é uma inevitabilidade, podendo essa ocorrência ser função de factores que podem ser controlados, exceptuando-se porventura a questão do tempo. É claro que não foi possível, nem era esse o objectivo que se perseguia, eliminar a importância que a racionalização do tempo acaba sempre por ter, mesmo em experiências susceptíveis de aportar alguma inovação para o interior da escola. De facto, a subordinação a um tempo fragmentado fez-se sentir na experiência de maneira muito semelhante à que era sentida na totalidade da escola da Pena, onde, como nas restantes escolas de primeiro ciclo, o currículo se desenvolve, em grande parte dos casos, entre separadores temporais. No caso concreto das sessões de trabalho na sala dos computadores, havia uma hora para

começar e para terminar essas sessões, de acordo com um horário prévio regulando a disponibilidade da sala dos computadores, mas essa influência era mais o fruto da maneira racionalizada como os recursos da escola tinham de ser repartidos para poderem servir toda a comunidade escolar do que um propósito sub-reptício destinado a valorizar a pontualidade e a sincronização, esses sim, valores típicos e vitais do modo de produção industrial.

Quanto aos três eixos fundamentais em redor dos quais a escola herdeira da escola popular se foi organizando (*fábrica* como modelo estrutural, *taylorização* como modelo organizacional e *burocracia* como sistema de controlo do funcionamento e de exercício de autoridade), deve ser referida a dificuldade em deduzi-los na actividade da turma que se observou.

Na sala de computadores da escola da Pena, o ambiente físico de trabalho era condicionado pela distribuição dos computadores ao longo das paredes, ficando vago o centro da sala para funcionar como espaço de comunicação partilhado. Uma vez que os alunos ou pares de alunos se ocupavam habitualmente no desenvolvimento de tarefas diferentes a questão da sincronização das actividades não se colocava, dado que nem se esperava que a professora tivesse que dizer a mesma coisa a todos os alunos ao mesmo tempo, nem seria razoável esperar que todos os alunos dessem sequência as suas acções de maneira análoga. Não havia, também, um tempo pré-determinado para a realização fosse do que fosse, porque uma tarefa que se realiza com o auxílio de computadores pode, de uma maneira geral, ser interrompida em qualquer momento e retomada posteriormente a partir do ponto em que ficou suspensa. Assim, os alunos eram relativamente livres de percorrer o seu próprio caminho, e podiam gerir o tempo tendo apenas que negociar com o seu parceiro. Por outro lado, a professora não tinha que agir como uma espécie de operário ocupado no fabrico de peças semelhantes, de acordo com as especificações recebidas, mas como um assistente atento da actividade cognitiva de um conjunto de crianças diferentes, sempre pronta a ajudá-las a afirmar a sua individualidade criadora, apesar de sentir que devia articular esse cuidado com imperativos curriculares que transcendiam a experiência.

Numa região do país onde se caminha para a taylorização do primeiro ciclo por via oficial, não nos esqueçamos que esse caminho começou a ser trilhado quando chegaram

os primeiros professores de educação física e de educação musical, de fora da escola, com a missão de “apoiar” os seus colegas menos aptos a orientar essas matérias, e que alguns dos “apoiados” se sentem encorajados a entregar os seus alunos, desresponsabilizando-se, foi sempre objectivo partilhado entre a professora e o investigador não transformar as sessões de trabalho na sala dos computadores em “aulas de informática”. A ideia foi sempre a utilização dos computadores para o desenvolvimento de tarefas multidisciplinares, ainda que a aprendizagem de competências informáticas mínimas fosse um pré-requisito óbvio para esse efeito. No entanto, essa aprendizagem das competências informáticas acabou por ser uma espécie de efeito secundário da actividade que se desenvolveu na sala dos computadores, e a presença assídua e empenhada da professora impediu que o investigador acabasse por ser encarado como um professor de informática que vinha do exterior da escola. Convém ainda fazer notar que a taylorização pode existir mesmo que um único professor aborde, sem qualquer ajuda externa, as áreas todas do currículo, bastando, para tal, que as aborde de uma forma estanque, nomeadamente “dando matéria”, ao invés de propor o desempenho de tarefas que requerem contributos disciplinares diversificados. Na sala dos computadores o momento foi sempre de integração e de síntese, que é, como se depreende, o contrário da taylorização.

Se existe algum epíteto que dificilmente descreveria a experiência que se tem vindo a discutir, esse epíteto é o de burocrático. Com efeito, nada na experiência foi mediado por um sistema ou por um intuito burocrático, a não ser, talvez, a autorização concedida ao investigador para entrar e permanecer no interior da escola. Na sala dos computadores, nem o exercício de autoridade nem o controlo do funcionamento foram objecto de uma atenção exterior, organizada para esse preciso efeito. A própria avaliação, atributo último da autoridade do professor da escola tradicional e principal elemento legitimador da função (burocrática) de certificação, foi um espaço partilhado entre os alunos e a professora, cujos insistentes convites à auto-avaliação constituíram um dos traços mais vincados da cultura local. E a ostentação da “autoridade” da professora resumiu-se à intervenção mínima destinada a manter o ruído circundante nos limites do suportável, uma vez que a sua verdadeira autoridade se verificou no modo simples e atento com que ajudou a criar os contextos de aprendizagem e se retirou para um plano secundário, reconhecendo aos seus alunos o direito à própria experiência.

Quanto à questão do conflito referido, por exemplo, por Brown, Collins e Duguid (1997), entre a actividade autêntica e a actividade escolar e à probabilidade de ser proposta aos alunos uma actividade sucedânea por decorrer no interior da cultura escolar, mas referida à cultura exterior, há a considerar que, no caso concreto da experiência, esse conflito não deve ter existido ou terá passado despercebido. Com efeito, na sala dos computadores o que foi proposto aos alunos não foi um somatório de exercícios destinados a aprender coisas que seriam aplicadas mais tarde, em contextos diferentes. A turma não foi aprender a ler para ler mais tarde, nem a escrever para escrever depois, nem adquirir regras de sociabilização para serem mais tarde aplicadas num contexto social diverso. Na sala dos computadores, a aprendizagem esteve relacionada com a resolução de problemas concretos, sendo a maioria desses problemas inventados pelos próprios alunos, a partir do conhecimento que iam adquirindo dos computadores e respectivos programas, e de tópicos curriculares (leitura, escrita, expressão plástica) que eram desenvolvidos na sala de aula, na sala dos computadores e, provavelmente, em ambientes exteriores à própria escola. Nem havia a pretensão de separar o conhecimento entre *saber* e *fazer*, remetendo para o local da experiência a aquisição do saber, e para o exterior a sua materialização em fazer. Esse dualismo não esteve, pura e simplesmente, presente, nem nunca foi definida, como objectivo, a transferência do conhecimento construído na sala de computadores para outros contextos, embora se esperasse que o desenvolvimento cognitivo dos alunos, relacionado directamente com a sua capacidade de resolver problemas cada vez mais complexos, os habilitasse a encarar novos desafios dentro ou fora da escola.

Nesta perspectiva, a sala dos computadores não foi um local idealizado pela professora, nem assim observado pelo investigador, como um local onde os alunos se preparassem para a *vida* que, invocada desta maneira, parece ter forçosamente de existir em local diferente da escola. A sala dos computadores tentou ser um local *real* onde toda a turma *viveu* e partilhou uma experiência contextualizada e real.

No que diz respeito ao estereotipo de escola e de professor ainda existente no imaginário colectivo, que pressupõe uma concepção autoritária e cuja presença se mostrou numa afirmação de Perrenoud (1993), em elementos de banda desenhada do universo de Walt Disney e no programa de televisão "Lições do Tonecas", é evidente que esse estereotipo ficou à porta da experiência. É convicção do investigador que os

alunos desta turma muito dificilmente conceberão a *sua* escola organizada segundo o modelo implícito no estereotipo, pela simples razão de que ele é praticamente o contrário do modelo de organização e de funcionamento a que estão habituados. Poderá ter acontecido que alguma das crianças tenha experimentado uma concepção de escola daquele tipo quando frequentou a pré-primária, essa possibilidade nunca chegou a ser investigada, no entanto, nenhuma delas evidenciou uma atitude que indiciasse isso. Na sala dos computadores, os alunos não estavam dependentes da iniciativa da professora, tinham a sua própria que se manifestava naturalmente e sem outros constrangimentos que não resultassem da tarefa cooptada entre eles e a professora. E não eram visíveis comportamentos de resistência simbólica, pelo menos do género dos descritos por Jurjo Torres (1995), previsíveis num quadro de relacionamento pedagógico autoritário e tradicional. Quanto ao apuramento do estereotipo na atitude geral da professora, no caso dele existir no seu espírito seria forçosamente como modelo a não seguir, uma espécie de sinal de alarme com o qual sempre poderia comparar o seu desempenho presente, que queria periférico, para que fossem as crianças os actores principais.

2. A cultura *desta* turma

Esclarecida a quase ausência do invariante cultural, é altura de abordar, em traços sintéticos, a cultura que se observou emergir da actividade da turma na sala dos computadores. A evidência sobre essa cultura já foi produzida nas respostas que foram sendo encontradas para as perguntas destinadas a sondá-la. Pretende-se, em seguida, articular a descrição com a restante teoria aduzida.

2.1. O papel da tecnologia

Um dos elementos mais importantes do ambiente em que decorreu a actividade da turma que temos vindo a estudar foi a tecnologia disponível, sendo os computadores e os seus programas os utensílios mais “típicos” da cultura que foi emergindo. Foi com esses utensílios que foram construídos os artefactos culturais mais expressivos e abundantemente incluídos neste trabalho, e foi com esses utensílios que, na construção dos artefactos, os alunos manifestaram, testaram e negociaram o conhecimento que, simultaneamente iam construindo. Por outras palavras, a presença da tecnologia foi o elemento-chave em redor do qual tudo foi acontecendo.

No entanto, não foi a simples disponibilidade da tecnologia a responsável pelo curso dos acontecimentos. Com a mesma tecnologia disponível tudo poderia ter decorrido de maneira diferente, inclusivamente segundo perspectivas absolutamente antagónicas como, por exemplo, se fosse posta em marcha uma tentativa de instituição de um sistema de ensino assistido por computador, em que os alunos seriam controlados através das máquinas, ao invés de as comandarem. Como se tentou descrever, o uso da tecnologia foi contextualizado por outros factores, de natureza normativa e conceptual, nos quais se procurou fundamentar esse uso. Alguns destes factores têm que ver com a tecnologia propriamente dita, nomeadamente no que se refere a generalizações sobre a maneira como deve ser usada na escola e sobre o efeito da sua utilização, quer nas atitudes e prestações dos aprendizes, quer na maneira dos educadores encararem o seu papel.

O capítulo deste trabalho dedicado à tecnologia contém dezenas de conclusões estabelecidas a partir da realização de variadíssimos estudos relacionados com o efeito da utilização da tecnologia no ambiente escolar. Dessas conclusões destacaria algumas que sempre estiveram presentes na maneira como, na experiência que se relata, a tecnologia foi encarada e explorada:

Em primeiro lugar, a que sustenta que a tecnologia educativa tem efeitos positivos nas atitudes dos alunos em relação à aprendizagem e no seu auto-conceito, e que a sua utilização os leva a sentir maior sucesso na escola e maior motivação para aprenderem, além de crescer a sua auto-confiança e a sua auto-estima quando utilizam computadores, sendo este elemento particularmente sensível quando a tecnologia utilizada os coloca no comando da sua aprendizagem. Em segundo lugar, a que afirma que a introdução da tecnologia no ambiente de aprendizagem torna esse ambiente mais centrado no aluno encoraja a aprendizagem cooperativa e estimula o aumento da interacção entre os alunos e o professor. Em terceiro lugar, que os alunos habituados a aprender colaborando com os colegas, apresentam níveis de auto-estima mais elevados e maior sucesso educativo.

Ao mesmo tempo, e encarando a questão do ponto de vista dos professores, foi dada particular atenção a resultados de investigações que concluíram que o efeito da tecnologia no seu trabalho os ajuda a substituir práticas tradicionais e directivas em

actividade docente menos directiva e mais centrada no aluno, a colocarem um ênfase crescente na individualização do ensino, a dedicarem mais tempo a dar sugestões aos alunos, a aumentarem o seu interesse pelo ensino, e desenvolverem curiosidade pela experimentação das tecnologias emergentes.

Isto sem se deixar de ter presente que a utilização do computador como ferramenta de trabalho é susceptível de proporcionar contextos de aprendizagem ricos e estimulantes que promovem o envolvimento dos alunos e são propícios ao seu crescimento e desenvolvimento individual, como refere o citado Relatório de Actividades do Pólo do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa do projecto MINERVA.

Estas eram as convicções essenciais que, do ponto de vista da utilização da tecnologia, ajudaram a definir o contexto em que ela foi explorada.

2.2. O papel do Logo

Logo é uma maneira singular de exploração de tecnologia de acordo com um projecto educativo, cujos horizontes não se confinam geralmente aos limites curriculares. No caso da escola da Pena, o Logo corresponde também a uma presença de mais de uma década de dedicação e de teimosia de uma minoria de professores que intuíram nele um imenso potencial educativo, além de terem também descoberto que as tentativas da sua utilização com os seus alunos originava um sub-produto de valor inestimável: colocar desafios concretos às suas concepções de ensinar e de ser professor, sendo evidente que também os ajudava a encarar os seus alunos mais como aprendizes do que como “alunos”. Não admira, portanto, que, por razões históricas, mas sobretudo por razões de natureza conceptual, tenha feito parte da experiência que se vem relatando a utilização de uma versão moderna da linguagem Logo, capaz de tirar partido das características dos novos computadores, e equipada com um interface gráfico em tudo semelhante aos interface gráfico mais comumente utilizados.

Devido à idade das crianças envolvidas na experiência, menos de seis anos no seu início, e ao seu grau de alfabetização, a questão da escrita de programas em Logo, geralmente considerada uma actividade central, uma vez que o Logo é, também, uma

linguagem de programação de computadores, não se pode colocar, de início. Como se viu, as primeiras sessões de trabalho com o *WinLogo* e com o *MegaLogo* serviram para controlar uma tartaruga de solo mas, principalmente, como pretexto para a aprendizagem do funcionamento do teclado e do rato dos computadores, bem como para sugerir uma sequência determinada na aprendizagem das letras. Essa não é a utilidade mais celebrada das atribuídas à utilização da linguagem Logo em contextos escolares, o que não significa que não tenha sido uma utilidade importante, até porque ela foi contextualizada por concepções sobre a natureza da aprendizagem e sobre o papel dos professores bastante semelhantes aos reclamados pelos teóricos mais importantes do projecto Logo, de onde se destaca Seymour Papert. De modo que se pode afirmar, sem grande risco, que houve um atitude *Logo* por detrás da intuição de utilizar o interpretador da linguagem para abordar a alfabetização.

Essa atitude *Logo*, ou construtivista-construcionista, voltou a estar presente quando foi considerado preferível colocar, momentaneamente, de parte a utilização do *MegaLogo* e substituí-lo pelo *Paintbrush*, quando uma insistência, essa sim, pouco *Logo*, no seu uso numa tarefa com pouco significado para os alunos conduzia rapidamente a um desmotivador impasse. Essa decisão abriu caminho à exploração do *Paintbrush* de uma forma *Logo-like*, isto é, contextualizada pelo mesmo tipo de concepções geralmente associadas à linguagem Logo, o que leva a realçar a prevalência do contexto de utilização sobre a “natureza” do *software*, na esfera da educação.

Quando se operou o regresso ao *MegaLogo*, logo que as crianças passaram a evidenciar uma maior segurança no domínio dos computadores e quando se tornou claro que era possível abordar questões curriculares mesmo explorando programas tão neutros como o *Paintbrush*, a tecnologia específica do Logo pode passar a ser explorada mais de acordo com a tradição, embora sem colocar um ênfase muito grande na actividade de programação, o que pode parecer paradoxal.

De facto, os primeiro interpretadores de Logo pouco mais proporcionavam do que a possibilidade de processamento de listas de palavras, sendo a utilização de comandos e listas de comandos para definir o tipo de processamento que se pretendia o essencial da linguagem. Mais tarde, esses interpretadores ganharam apêndices externos (tartarugas) que migraram para os écrans logo que os computadores passaram a dispor de monitores

de vídeo. O *MegaLogo*, desenvolvido nos anos noventa, é um interpretador de Logo com características multimédia, capaz de criar, importar, processar e exportar palavras e listas, sons de vários tipos (midi, wave, etc.) e imagens, além de dispor de interfaces gráficos cuja exploração permite a realização, com simples cliques do rato, de operações que, nos anos oitenta e anteriores, exigiam linhas e linhas de código.

Os alunos, neste primeiro ano, aprenderam a tirar partido de alguns desses interfaces para resolverem problemas inventados pelos próprios na generalidade dos casos. Os professores presentes, pelo seu lado, utilizaram as mesmíssimas possibilidades do interface, nomeadamente a de criação de botões com comandos associados para criarem micromundos, que são, como se sabe, contextos específicos de exploração do *MegaLogo*, no interior dos quais foi decorrendo a actividade dos alunos, substituindo ou modificando esses micromundos à razão da evolução ou das necessidades dos mesmos alunos.

A par dos micromundos explorados, deve ser considerada a importância do ênfase colocado na actividade metacognitiva como elemento caracterizador da cultura local. A questão da metacognição é, como se viu, uma questão central do projecto educativo subjacente ao Logo, e intimamente relacionado com a metáfora mais comumente referida a propósito da interacção *Logo* entre as crianças e os computadores: a criança *ensina* a tartaruga a fazer coisas que ela, criança, aprende a fazer. No caso da experiência envolvendo a turma da escola da Pena, a questão da metacognição está também explicitamente relacionada com o encorajamento que foi sendo dado à interacção horizontal como processo de troca de conhecimento, e fundamenta-se teoricamente em pressupostos construcionistas, mas também na interpretação que foi sendo feita de posições de Vygotsky e outros.

E, no mesmo plano dos micromundos e da metacognição deve ser entendida a importância da abertura ao exercício de habilidades intelectuais inesperadas, existente no ambiente cultural da sala dos computadores, uma vez que o currículo, nesse contexto, estava longe de ser o único, ou de ser o principal, elemento inspirador da actividade. Aliás, o próprio interpretador de Logo utilizado continha toda uma série de elementos potencialmente inspiradores de um conjunto de tarefas que requeriam o exercício de habilidades intelectuais específicas, e a sua concepção era tão feliz que

permitia a cada aluno explorá-los ao nível do seu desenvolvimento intelectual. Essa “abertura” foi, de resto, característica comum do modo como o restante *software* foi explorado, como se afirmou de uma maneira *Logo-like*.

Como facilmente se depreende, o Logo foi um referencial central da experiência, quer do ponto de vista da tecnologia explorada, quer do ponto de vista teórico e conceptual, estando presentes na mente da professora e do investigador alguns resultados de investigações anteriores sobre a eficiência educativa da sua utilização como inspiradores do modo de o propor na experiência da escola da Pena. Conclusões apresentadas, por exemplo, por Matos (1987) sobre o desenvolvimento de um conceito primitivo de variável, por Clements e Meredith (1992), sobre o efeito da eficácia da utilização do Logo sobre variados aspectos do currículo (nomeadamente matemática, leitura e escrita), e por Clements (1991), sobre o impacto na criatividade, constituíram encorajamentos importantes para a determinação e perseverança da professora na utilização do *MegaLogo*, sendo essa perseverança outro dos elementos determinantes da cultura emergente.

2.3. O papel da teoria

Com se tem referido, o estudo fundamentou-se em quatro vectores teóricos fundamentais: um olhar sobre a génese e a evolução da escola, evidência de investigação prévia sobre a eficiência da incorporação de nova tecnologia, uma interpretação do ideário de Seymour Papert e algumas contribuições de Vygotsky. Esses fundamentos teóricos amalgamaram-se em forma de teoria de intervenção educativa, tendo esta suportado o desempenho dos professores envolvidos. É claro que o desenvolvimento da experiência também segregou teoria, que foi sendo contrastada com a pré-existente e absorvida por ela, não sem que a matizasse, esclarecesse e actualizasse. De facto, os professores envolvidos na experiência não passaram a ser construcionistas ou vygotkiano-construcionistas *à posteriori*, vencidos pela evidência da teoria que iam emergir diante dos seus olhos. Pelo contrário, os contextos de aprendizagem que, desde o início, se esforçavam por criar, já eram portadores daquelas influências teóricas, servindo a apreciação que iam fazendo do curso dos acontecimentos para corroborar a sua justeza, adequabilidade e operacionalidade.

Conforme se procurou tornar explícito, entre o investigador e a professora registaram-se graus diferentes de responsabilidade no que diz respeito à definição, *a priori*, da teoria que se tentou concretizar. Como se disse, a proposta conducente ao início da experiência foi da iniciativa do investigador. De acordo com o que se relatou, a única professora disponível para iniciá-la, no início do ano lectivo, era a professora da turma do primeiro ano que, por ironia, não tinha experiência directa da utilização de computadores na educação, mas que se disponibilizava na condição de lhe ser garantido um apoio que a autorizasse a encarar o desafio com alguma segurança, comprometendo-se o investigador a providenciar esse apoio, que se teria de situar a dois níveis: ao relacionado com a manipulação da tecnologia disponível, e ao da fundamentação sobre a maneira de colocar essa tecnologia à disposição dos alunos. Ora, sobre estas duas ordens de questões levava o investigador alguma vantagem sobre a professora em termos de tempo de estudo e de reflexão. É certo que as características pessoais da professora, em termos de disponibilidade para correr riscos pedagógicos, interesse pela inovação, conhecimento dos fundamentos da sua profissão, intuição e capacidade de integração de perspectivas novas no seu continuum profissional, acabaram por fazer simples o que parecia poder ser uma grande dificuldade à partida: a de dar formação a uma professora em tempo real, isto é, à medida que desempenhava as suas funções no fio da navalha, entre o desejo de progredir e melhorar e o vazio que poderia ser a insegurança do apoio não ser suficiente ou atempado. Felizmente, tudo aconteceu com fluência e simplicidade, apropriando-se a professora do essencial da teoria de modo a poder acompanhar a iniciativa que o investigador teve que assumir nos primeiros momentos da experiência.

No entanto, o facto do investigador se ter feito portador de uma teoria de intervenção na realidade que vinha estudar, não deixa de ser uma das particularidades epistemologicamente perturbadoras desta investigação, ainda que, a partir de determinado momento, essa teoria deixasse de ser a *sua*, para passar a ser a teoria vigente e, por isso mesmo, parte da cultura local. Do mesmo modo que o investigador se foi tornando nativo dessa cultura, de que a professora, com que fez equipa, já fazia parte desde o primeiro momento. A outra particularidade perturbadora é a já referida observação de um fenómeno que nos engloba, com a óbvia dificuldade da separação das águas entre a parte que observa e a parte que é observada. Para não referir o facto, que parece evidente, do investigador não se ter desenhencilhado do seu papel profissional de

formador de formadores no exercício da “nova” função de investigação, levando para dentro da experiência, por necessidade da própria como já se disse, esse papel.

Por tudo isso, talvez não seja descabido admitir alguma razão na possibilidade de se considerar que a experiência decorreu contaminada por alguma artificialidade. Poder-se-ia argumentar que ela foi artificial na medida em que não aconteceria, muito presumivelmente, se não tivesse sido premeditada pelo investigador e que, em princípio, a etnografia serve para estudar culturas “autênticas”, cuja existência é anterior à presença de qualquer investigador e continuará para além dessa presença, a menos que desapareçam, ou se dispersem, os seus nativos. Como é evidente, a possibilidade de ter havido alguma contaminação deve ser assumida, uma vez que o investigador, não tendo sido possível outra solução eventualmente menos problemática, aceitou intervir ao nível da formação em serviço da professora da turma. Mas é também verdade que a tradição de utilização de computadores em contextos de natureza curricular foi a razão da selecção da escola da Pena para a realização deste estudo, que decorre, em grande medida, dessa tradição e da pré-existência de computadores, além, evidentemente, da disponibilidade da professora. Por outro lado, a experiência não se esgotou em si própria, não servindo apenas para a produção de evidência e não se extinguindo no momento em que toda essa evidência estivesse recolhida. Pelo contrário, ela tornou-se numa parte da actividade habitual da turma, que continuou a utilizar a sala dos computadores, segundo os mesmos princípios orientadores, para além do limite temporal do ano lectivo de 1997/98.

Ao mesmo tempo, deve ser assumida a dificuldade do investigador em aceitar que existam culturas artificiais e não-artificiais. O que existe são grupos de indivíduos interagindo em determinados envolvimento, sendo portadores de traços comuns, sinais identificadores, laços, sistemas de sinalização, artefactos, e partilhando entre si propósitos, valores, crenças, conhecimento. E isto independentemente do tempo que é dado a esses grupos para existirem. Assim, e deste ponto de vista, a cultura estudada foi apenas uma cultura.

Voltando à teoria de intervenção educativa que se tornou vigente e que, por essa razão, deve ser considerada como elemento estruturante da cultura emergente, ela baseou-se, como se procurou elucidar, num encontro de contributos oriundos de duas perspectivas,

uma onde Papert pontifica e outra iniciada por Vygotsky, e na harmonização desses contributos com a história profissional e características pessoais dos professores envolvidos na experiência. Essa teoria foi sendo, também, o resultado da resposta que os alunos foram tendo perante a iniciativa dos professores, servindo essa resposta como delimitador externo do seu desenvolvimento.

Recorde-se que, a somar às convicções sobre a importância do uso da tecnologia, nomeadamente da linguagem Logo, e apoiando-se numa síntese conceptual operada entre as posições construtivistas/construcionistas e contributos oriundos da teoria histórico-cultural da actividade, tinha sido sugerido uma organização do contexto da sala de aula que sugerisse e estimulasse uma actividade:

- *Situada, autêntica e significativa.* Tão significativa como são significativos os artefactos construídos pelos alunos e tão autêntica quanto eles, uma vez que não se pretendia transmitir aos alunos conhecimentos referidos a outra realidade, mas propor-lhes situações cuja resolução obrigasse à aplicação de um determinado conhecimento a um determinado nível, sem haver uma preocupação explícita em esperar que houvesse *transfer* de conhecimento entre essas situações e a realidade exterior. Não porque essa transferência não pudesse, eventualmente, vir a ser útil, mas porque ela é improvável, uma vez que não há conhecimento que não seja contextualizado. Assim, ao invés de se ter apostado numa improbabilidade, o enfoque foi colocado na criação de condições para que os alunos construíssem (adquirissem, negociassem, assimilassem) o conhecimento necessário à resolução de problemas concretos, esperando que essa competência de construir conhecimento seja transferível para situações de previsão problemática que venham a ocorrer em outros contextos.

- *Estimuladora do desenvolvimento cognitivo, potenciando a aplicação, com a ajuda de um outro mais apto (par ou professor), de um nível de conhecimento mais elevado do que aquele que o aprendiz seria capaz sem ajuda.* Foi esta a mais operacional inspiração recolhida de Vygotsky, dado ser ela a que esclarece, de facto, porque razão algumas intervenções dos professores são úteis e fazem sentido, e outras nem por isso. Além dessa inspiração reabilitar,

realmente, o papel daquele professor, cuja interpretação extremada do construtivismo/construcionismo convidaria à assunção de uma marginalidade militante em relação ao processo de aprendizagem. Por isso, durante a experiência, os professores presentes habituaram-se a vir da periferia para o centro das operações, sempre que lhes parecia que algum aluno, com uma pequena ajuda externa, poderia aplicar um nível de conhecimento superior, redundando essa aplicação num progresso em termos de desenvolvimento cognitivo. Convém esclarecer que esta assistência foi sempre individual ou, na pior das hipóteses, dirigida a um par de alunos, esperando que um deles desse o pequeno, ou grande, “salto” em direcção à resolução do problema que tinha tropeçado num impasse.

- *Que considere a existência de tantas “janelas de aprendizagem”, presumivelmente dessincronizadas, quantos os aprendizes em presença, e lhes proporcione um leque diversificado de desafios, de modo que cada aprendiz possa aplicar um nível de conhecimento adequado.* Este o argumento mais devastador contra a adequabilidade da ideia de parar toda a actividade para fazer toda a turma partilhar de algo que só faz, verdadeiramente, sentido num contexto determinado. Ou contra a intenção de exigir a uma turma inteira a realização da mesma tarefa no mesmo tempo, a não ser, eventualmente, que essa tarefa faça parte de um qualquer propósito de avaliação. No caso da experiência, a solução encontrada para salvaguardar o direito de cada aluno aplicar um conhecimento de acordo com as suas possibilidades e necessidades foi encorajá-los a definirem os seus próprios desafios, cabendo aos professores zelar por que esses desafios não fossem tão irrisórios que apenas exigissem a aplicação de um conhecimento já interiorizado, nem tão ambiciosas que não pudessem ser vencidos mesmo com ajuda externa. Isto tendo presente que só é verdadeiramente útil (educativa?) a assunção de tarefas que requeiram a aplicação de um nível de conhecimento novo, o único que conduz a um efectivo desenvolvimento cognitivo.

- *Que permita a colaboração entre aprendizes empenhados em realizar a mesma tarefa ou desenvolver o mesmo projecto.* Esta questão da colaboração foi encarada, durante a experiência, com os seguintes objectivos:

- *Estimular transacções de informação em que os outros possam funcionar como recursos.* Os outros podiam ser o professor, o par, os restantes colegas.

- *Estimular uma actividade metacognitiva, que acontece com maior intensidade quando o aprendiz actua como tutor.* Este foi outro dos grandes objectivos que presidiram ao modo como foi organizado o contexto da experiência, o de procurar colocar as crianças no papel do epistemólogo porque, parafraseando Papert, ao ensinar outra criança a 'pensar', a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa, e pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo (Papert, 1980, p.35), sendo esse o modo explicitar e de validar internamente o conhecimento.

- *Permitir a criação de artefactos que sejam externos e partilháveis com os outros.* Porque, de acordo com Vygotsky, os fenómenos psicológicos começam por ser inter-psicológicos e, só depois, intra-psicológicos, o que pressupõe que o conhecimento, antes de ser interiorizado, carece de uma espécie de validação exterior que é aportada pelo reconhecimento dos outros. Além disso, não é o conhecimento já interiorizado que é partilhável com os outros, mas o reflexo externo desse conhecimento, patente nos artefactos.

- *Favorecer a negociação social do conhecimento,* que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral.

- *Estimular a colaboração com os outros,* elemento indispensável para que o conhecimento possa ser construído em comum, negociado e testado, e para que surjam oportunidades reais de actividade metacognitiva.

- *Onde confluem com naturalidade as várias áreas programáticas, não sendo*

negligenciadas, obviamente, as necessidades de aquisição de competências, atitudes e conhecimentos definidos curricularmente. A experiência implicava, recorde-se, a integração curricular da actividade da sala dos computadores. Essa integração não era apenas devida a imperativos de natureza exteriores a ela e institucionalmente incontornáveis, como, por exemplo, a impossibilidade de se ocupar parte do horário lectivo dos alunos em actividades à margem do currículo. Também havia razões internas a reclamar aquela confluência, como o propósito de inovação pedagógica, implícito à experiência, e o cuidado em evitar a sua transformação numa espécie de aula extracurricular de informática. Por outro lado, o objecto do estudo era uma turma para quem a utilização dos computadores tinha passado a fazer parte da rotina, a ponto da sua cultura vir a ser marcada por isso.

- Onde o currículo não seja entendido como o limite da criatividade e da aprendizagem. Uma concepção de currículo como limite, e dos programas como elencos do possível, só pode redundar em constrangimento da aprendizagem e do desenvolvimento. Este foi o principal preconceito, claramente assumido contra o currículo, que marcou indelevelmente o ambiente de trabalho na sala dos computadores. Se os professores que trabalhavam nesse ambiente olhasse para os programas que integram o currículo como se eles fossem os decisores absolutos entre o que se deveria, ou não deveria, abordar, correr-se-ia o risco de colocar nas mãos dos autores desses programas o direito de decidir cegamente sobre os limites das experiências e do desenvolvimento das crianças. Assim, o currículo foi encarado como uma espécie de barreira inferior, um grau mínimo de exigência socialmente considerada e imposta, e o potencial infinito de cada aluno em concreto, como o limite. A tecnologia, computadores e software, e a organização do contexto foram as ferramentas postas à disposição dos alunos para sobrevoando essas exigências mínimas e previsíveis, pudessem chegar até onde fossem capazes. Como se mostrou, os alunos tiveram a possibilidade de exercitar habilidades não previstas pelos autores dos programas sem que isso decorresse do sacrifício do previsto, ajudando a afirmar uma concepção de professor muito mais responsabilizadora, segundo a qual a falta de visão oficial deixa de ser alibi para a acomodação.

Convém ainda referir que, amalgamada na síntese conceptual em que se baseou a intervenção educativa, e a partir da qual se procurou desenhar o contexto da aprendizagem, esteve uma concepção de aprendiz (a palavra *aluno* é portadora de conotações históricas que se negaram implicitamente durante a experiência), facilmente reconhecível no interior da cultura que foi emergindo. Essa concepção negou, implicitamente, a ideia de aluno igual a recipiente para o qual o professor verte conhecimento, ideia de aluno muito do universo simbólico do invariante cultural de se reconstituiu e cuja presença não foi possível reconhecer na turma a trabalhar na sala dos computadores. Conforme se sugeriu, a ideia de aluno extraível da observação dos acontecimentos é muito semelhante à que foi avançada por Hatano (1993), e já referida na revisão da bibliografia:

- *Os aprendizes mostraram-se activos, capazes de ter iniciativa e de escolher entre várias alternativas.* Essa é uma conclusão que se pode associar ao êxito da generalidade dos alunos na compreensão do interesse da definição e planificação prévia (feita por eles) das tarefas a serem realizadas. De facto, a criação de um projecto, mesmo que subordinado a requisitos mínimos impostos exteriormente, é sempre a afirmação de uma capacidade e de um poder de escolha e, desse ponto de vista, um exercício de liberdade contextualizada.

- *Os aprendizes mostraram-se tão competentes como activos na tarefa da compreensão, tendo construído conhecimento baseado na sua própria compreensão, ultrapassando esse conhecimento a informação disponibilizada pela professora, ou indo mesmo além da própria compreensão da professora.* É interessante cruzar esta afirmação sobre os aprendizes em geral, que se produz parafraseando Hatano e aqui se utiliza como conclusão da observação, com uma afirmação de índole semelhante produzida por Ponte (1994), segundo a qual *de um modo geral, os alunos aprendem com extrema facilidade os rudimentos necessários à execução dos programas e não é raro ver os papéis dos alunos e dos professores inverter-se quando se trata da utilização do computador.* Esta foi uma das características gerais do desempenho dos alunos da turma que foi alvo deste estudo, e a prova de que os alunos não foram meros recipientes: a forma como criaram novo conhecimento autonomamente a partir da própria compreensão, evidenciado um domínio sobre a tecnologia explorada nem

sempre acompanhado pela professora. Por seu turno, a professora, uma vez que não presumia assumir o papel de detentora do conhecimento, encarava essa situação com a mesma naturalidade que os alunos, demasiado empenhados no próprio trabalho para perderem tempo com comparações estereis.

- A construção de conhecimento pelos aprendizes foi facilitado pelas interacções horizontais e pelas interacções verticais, uma vez que era um dos elementos mais importantes do contexto da actividade na sala dos computadores o incentivo à interacção, visando tirar partido da assistência na zona de desenvolvimento proximal e do facto de todos os presentes puderem ser, cada um à sua medida, fontes de conhecimento. Essa construção de conhecimento também terá sido facilitado pelo incremento da actividade metacognitiva que está associada ao exercício da tutoria, como já se referiu.

Outra consideração sobre a natureza dos aprendizes, que se articula nas acima referidas, é a que decorre do insistente convite à auto-avaliação. Ao insistir na formulação desse convite, a professora não só “confessava” implicitamente acreditar que os alunos eram capazes desse exercício de natureza metacognitiva, como considerava ser esse um direito de quem constrói alguma coisa: o de formular um juízo crítico sobre ela.

2.4. Os artefactos

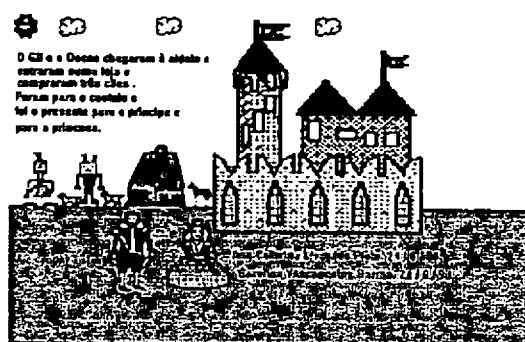
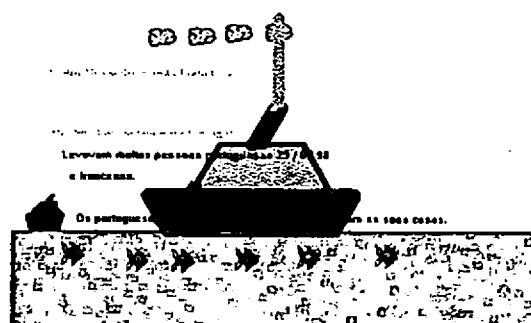
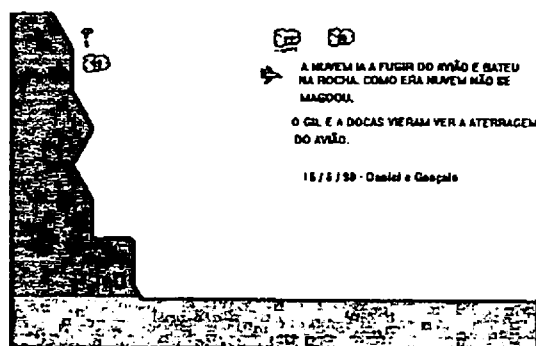
Conforme se referiu no capítulo sobre a cultura, Cole (1996) considera que a cultura de um determinado grupo é o conjunto de artefactos historicamente acumulados por esse grupo. Com esta afirmação, Cole olha para a cultura como construção colectiva e reconhece que os artefactos contêm informação suficiente para a revelarem. Seguindo esta linha de raciocínio, são também portadores de informação reveladora da cultura da turma que é objecto deste estudo os artefactos construídos pelos seus nativos, de que se procurou dar testemunho.

Como se depreende, esses artefactos são o fruto da actividade dos alunos, desenvolvida ao longo das sessões na sala dos computadores, e reflectem o patamar de desenvolvimento cognitivo dos seus artífices. Mesmo que não fossem suficientes para

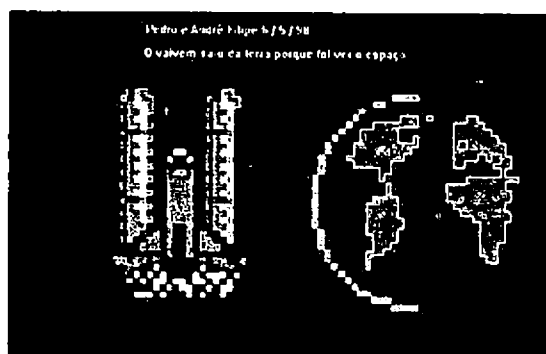
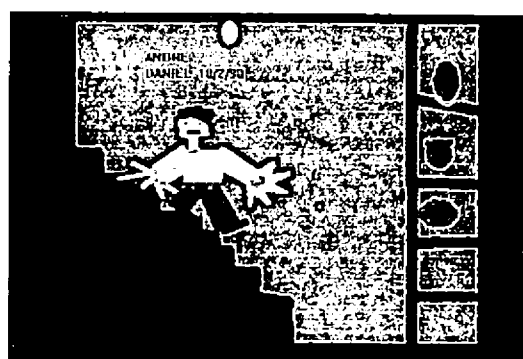
reconstruir o ambiente em que foram realizados, eles contêm elementos a partir dos quais se poderão reconhecer alguns elementos caracterizadores desse ambiente. Em primeiro lugar, a sua natureza “informática” leva a supor a presença e a exploração de computadores. Em segundo lugar, o facto de serem datados permite reconstituir um percurso de aprendizagem e uma linha de evolução, estando incluída a evolução no domínio sobre as próprias ferramentas utilizadas, patente na segurança na construção dos artefactos. Em terceiro lugar, a sua diversidade, mesmo entre artefactos com a mesma data, sugere que os alunos executavam tarefas diferenciadas. Em quarto lugar, serem, na sua maioria, trabalhos assinados por pares de alunos faz supor um ambiente de trabalho onde o apelo à cooperação, pelo menos entre os pares, era uma constante. Em quinto lugar, alguns dos artefactos são portadores de alusões explícitas a factos ou acontecimentos exteriores à escola, o que permite concluir uma permeabilidade, entre o ambiente de trabalho e a realidade circundante, pelo menos tolerada, se não mesmo incentivada. Finalmente, as competências curriculares que exibem, testemunhas de uma via de desenvolvimento do currículo através da utilização de computadores, meios recentes e ainda relativamente descomprometidos no que se refere a uma concepção tradicional de escola e de intervenção educativa.

Por outro lado, os artefactos da turma estudada são únicos no universo da sua escola, uma vez que nenhuma outra turma adoptou uma rotina de funcionamento que passasse pela exploração insistente da sala de computadores, ao ponto de a transformar num dos pólos por onde se dividiu a sua actividade curricular. No entanto, não é o facto de serem únicos o que mais os distingue, mas a evidência, de que são portadores, de que é possível integrar novas tecnologias na escola sem comprometer a responsabilidade que lhe é socialmente determinada de garantir determinadas aquisições de uma forma generalizada. Além de também mostrarem que essas aquisições podem ser acompanhadas de outras, não previstas, algumas delas portadoras de elementos motivacionais capazes de as facilitar e potenciarem.

Para não se colocar demasiado ênfase num pormenor do foro absolutamente subjectivo: a beleza tocante de boa parte desses artefactos, com a mesma ingénua e bela eloquência das ilustrações feitas por crianças, potenciada pelos recursos e pelas possibilidades disponibilizados pela tecnologia que se ia aprendendo a utilizar.



Ér uma vez uma princesa que vivia num castelo e tinha um cão. Ela brincava com o seu cão e certo dia apareceu um príncipe e foram brincar. Entretanto apareceu um dragão e o cão deu uma mordida no rabo do dragão. O dragão ficou furioso e decidiu atacar a princesa.
Ana Catarina Morgado Pinto - 21/5/98
Carolina Vasconcelos Barros



Sobre esta questão da subjectividade e da beleza, convém recordar que a estética é uma vertente emocional da educação sem a qual esta não pode ser considerada completa. Daí a importância que o programa do primeiro ciclo atribui às áreas de expressão, com especial realce, neste caso, para a expressão plástica.

2.5. O ambiente (os contextos)

Conforme se procurou dar a conhecer, o contexto geral da actividade na sala dos computadores foi um contexto dinâmico, sendo influenciado por variadíssimos factores,

dos quais se poderia destacar o *software* que se explorava e a forma como a sua exploração era sugerida pelos restantes. Deve ser realçada, no entanto, a não liderança do *software* na sugestão da organização do contexto, uma vez que foram explorados programas de concepção tão distinta como o *Paintbrush* e o *MegaLogo*, procurando-se, apesar dessas diferenças de concepção, criar com eles ambientes de aprendizagem semelhantes. E comprovando-se que o que decide se um determinado programa de computador é educativo é a maneira como é sugerida a sua exploração, o contexto dessa exploração, e não a forma como vêm rotulados, ou a tradição que lhes costuma ser associada.

Se houve alguma prevalência de algum dos factores contextuais sobre os restantes, essa prevalência só pode ser reconhecida à teoria, da qual se extraíram pistas de intervenção educativa capazes de esclarecer qual deveria ser o papel do professor, uma vez apuradas as concepções vigentes sobre a ocorrência do fenómeno da cognição e a sobre a natureza dos aprendizes. Assim, uma vez estabelecidas como principais convicções a natureza social da aprendizagem, entendida como transformação da cultura em cognição em diálogo com os outros (pares e tutores), e a natureza activa dos aprendizes como construtores do conhecimento (a partir da construção e discussão social de artefactos), prevaleceu uma concepção de professor como organizador do ambiente de aprendizagem (que deve ser rico em nutrientes cognitivos a partir dos quais as crianças construam o conhecimento) e como tutor actuando na zona de desenvolvimento proximal. E foi a essa que foi acontecendo a exploração de *software*, de modo que, quer o *Paintbrush*, quer o *MegaLogo*, foram encarados sob a mesma óptica, apesar das diferenças tecnológicas e históricas entre ambos.

Não se tratou, portanto, de uma tentativa de criação de um ambiente Logo, embora o Logo estivesse presente tecnológica e conceptualmente. Se se pretende tomar o Logo como referência, poder-se-ia considerar, como já se considerou em outro momento deste trabalho, uma utilização *Logo-like* de todo o *software* disponível, apesar da controvérsia que pode estar associada a essa designação e que poderia radicar no facto de, em princípio, uma utilização *Logo-like* dever incluir um elemento de programação, o que não chegou a acontecer durante a experiência.

Procurou-se, em suma, criar e manter uma atmosfera estimulante, em que as crianças se

sentissem encorajadas a ter iniciativa. Por essa razão foram retirados do teatro de operações todos os elementos que, uma vez testados, se revelaram insusceptíveis de serem apropriados por elas em tempo útil (o tempo de vigência da sua motivação e atenção) e cuja insistência pudesse conduzir a perplexidades e a impasses. Simultaneamente, garantiu-se que a sala de computadores fosse encarada como local de trabalho onde se iam desenvolver projectos provenientes da sala de aula, o outro pólo de actividade da turma.

Pode ser ainda referido um outro elemento que se considera directamente responsável pelo dinamismo que caracterizou o contexto geral da actividade na sala dos computadores: a flexibilidade na constituição dos pares subordinada aos objectivos de incrementar as interacções horizontais, dar novas oportunidades de participação aos alunos menos agressivos e dominadores, romper a resistência inicial à constituição de pares mistos, potenciar a capacidade realizadora e a criatividade. Esse dinamismo permitiu a constituição de uma rede de inter-relacionamento horizontal sobre o qual se afirmou um sentido de identificação do grupo e de pertença a esse grupo, além de se ter potenciado a circulação de informação e a construção de conhecimento.

2.6. Os nativos (*last but not least*)

Não se pode falar de uma cultura sem referir os nativos dessa cultura, pelo menos quando se acredita que a cultura é um continuum historicamente acumulado, absorvido e transformado pelos seus membros. O grupo “étnico” que tem vindo a ser objecto destas considerações era constituído, como se sabe, por dezanove crianças oriundas do meio urbano da cidade do Funchal, uma professora de meia idade a poucos anos de ter acumulado tempo de serviço suficiente para requerer a aposentação, um investigador da idade da professora que se foi insinuando da periferia do grupo, de onde iniciou o seu estudo, para o seu centro, acabando por se transformar num nativo desse grupo. Esta “etnia” movia-se no espaço partilhado por outras “etnias” (turmas) da escola da Pena, sem se deixar diluir no conjunto, e distinguia-se das demais pelo facto de utilizar computadores assiduamente.

Os alunos eram, como se disse, oriundos de famílias residentes no meio urbano da cidade do Funchal, pertencentes a estratos sócio-económicos relativamente pouco

diversificados. Todas tinham frequentado a pré-primária e todas estavam na escola da Pena pela primeira vez. Eram crianças que, na sua maioria, completariam seis anos de idade no decorrer do primeiro período lectivo e nenhuma delas adquirira competências de leitura e de escrita antes de começarem a frequentar o primeiro ano do ensino básico. Havia uma predominância de rapazes na turma: inicialmente, sete raparigas e onze rapazes, tendo-se incorporado, em Abril, uma rapariga proveniente de uma escola particular.

A professora revelou-se, como se procurou mostrar, uma docente capaz de aceitar enfrentar desafios extremos e de se manter em formação permanente, num momento em que a sua idade e a sua posição na carreira talvez permitissem esperar sinais de abrandamento. Durante a experiência revelou-se capaz de proporcionar aos seus alunos oportunidades, para si novas, mas que intuía importantes. Para isso, não hesitou em sacrificar a sua “autoridade” e o seu “direito” a trabalhar de porta fechada, como trabalham todas as suas colegas da escola, permitindo a invasão e a devassa da sua intimidade pedagógica em troca da possibilidade dessa cedência poder redundar em vantagem para os seus alunos e, eventualmente, para a sua competência como professora.

O investigador, que veio de fora, embora a sua presença na escola se tivesse tornado habitual contactando professores, e que, pouco a pouco, se viu enredado no interior de uma dinâmica que o englobava.

3. As conclusões

Num trabalho que tem por objectivo descrever e analisar uma cultura, essa descrição e análise serão, porventura, conclusão suficiente. No entanto, ao iniciar a observação, o investigador era portador de algumas dúvidas, particularmente persistentes, quanto ao desenho da experiência e quanto a eventuais respostas, quer dos alunos, quer da professora, a algumas situações tidas por presumivelmente problemáticas.

Uma dessas problemáticas relacionava-se directamente com a utilização da linguagem Logo por crianças antes de terem sido alfabetizadas. O rumo dos acontecimentos mostrou que isso era possível, isto é, que a aprendizagem da escrita poderia ser planeada

de modo a coincidir com necessidades relacionadas com a digitação no teclado dos comandos primitivos do Logo na sua forma abreviada, bastando para tal considerar quais as consoantes pelas quais se deveria começar. O que não significa que se possa concluir que o uso da linguagem Logo seja a melhor iniciação à escrita. Aliás, o curso dos acontecimentos demonstrou que o uso da linguagem Logo, da maneira como foi inicialmente proposto, esteve longe de ser o mais adequado, não em relação à aprendizagem da escrita, mas em relação à experiência no seu conjunto. Daí que o *MegaLogo* tenha sido substituído, temporariamente, pelo *Paintbrush*.

Foi possível, no entanto, fazer coincidir a alfabetização com a “alfabetização informática”, sendo esta uma evidência límpida resultante da experiência. De facto, os alunos aprenderam a utilizar os computadores ao mesmo tempo que aprenderam a escrever e a ler, aprendendo o uso do teclado em simultaneidade com a imprensa maiúscula e minúscula, enquanto que, no domínio da expressão plástica, aprenderam a utilizar os computadores como suporte alternativo ao papel, por exemplo.

Outra conclusão evidente é a que se refere à possibilidade do currículo do primeiro ano do primeiro ciclo poder ser desenvolvido através da realização de tarefas utilizando computadores, em ambientes caracterizados por uma grande informalidade, dessincronização e alto nível de motivação. Ambientes em que os alunos assumiram, claramente, o comando das operações relacionadas com a execução dos seus projectos, remetendo-se os professores para uma intervenção mais periférica e mais personalizada quando necessária. Nesses ambientes, a actividade decorreu à revelia do estereotipo de escola tradicional ainda culturalmente presente no envolvimento social exterior à escola, não se descortinando neles os traços mais marcantes do invariante cultural cuja descrição se procurou fazer no início deste trabalho.

O domínio que os alunos, na sua generalidade, desenvolveram sobre as ferramentas informáticas exploradas (os computadores propriamente ditos e os seus programas), bem como os problemas que inventaram e resolveram com o seu auxílio e as questões não previstas curricularmente que tiveram que enfrentar, demonstraram que é possível enfrentar, no interior da escola, desafios para além do currículo, e aprender para além da imaginação limitada do currículo.

Com algum optimismo, talvez se possa mesmo concluir da experiência que na escola, apesar desta ser uma vetusta instituição muito refém de liturgias e de rotinas limitadoras da criatividade, ainda existe algum espaço para quem ousa inovar um pouco. A resposta empenhada, entusiasta e incondicional dos alunos desta turma da escola da Pena demonstra que não são os alunos os adversários da mudança. E o empenho da professora também demonstra que o acomodamento na tradição, na rotina e na falta de imaginação não são inevitáveis. E a literatura está cheia de exemplos de como a incorporação da nova tecnologia nos pode ajudar, a nós educadores, a superar a tentação de baixar os braços e mergulhar silenciosamente na *main stream*.

A juntar a estas, outras conclusões já referidas e igualmente relevantes merecem ser recuperadas.

Em primeiro lugar, merece destaque o facto dos alunos terem tido liberdade de decisão sobre os projectos que iriam desenvolver à sala dos computadores, contando que fossem garantidos pré-requisitos mínimos. O exercício dessa liberdade redundou numa abertura a *inputs* oriundos da actualidade circundante mediatizada, e no tratamento desses *inputs* no ambiente escolar, servindo de pretexto, ou de meio, de serem atingidos objectivos curriculares. A actividade em redor desses elementos actuais, vindos do exterior, originou a produção de artefactos que lhes eram claramente referidos, ainda que se fizessem reflexo do grau de segurança com que eram abordados tópicos curriculares, como a aquisição da escrita, por exemplo.

Em segundo lugar, deve ser referido o facto da liberdade dos alunos, e o grau de autonomia que se habituaram a usufruir, ter sido acompanhado da eleição de um tipo de comunicação adequado, entre eles e a professora. Com efeito, dado que os vários pares de alunos se ocupavam na realização de tarefas diferentes e em graus diversos de concretização, não era praticável um modelo de comunicação em que a professora “emitisse” para todos os alunos em simultâneo. Acresce a este argumento uma aposta na interacção horizontal, não apenas ao nível dos pares, onde era inevitável, mas também através dos pares, de modo a que se estabelecesse, como se tem vindo a repetir, uma teia de inter-relacionamento como suporte à circulação de informação no interior da turma. Nesta situação, a professora remetia-se ao papel de responder a solicitações urgentes dos alunos e de antecipar essas solicitações urgentes deslocando-se discreta e

diligentemente de grupo em grupo. E, muitas vezes, remetia a responsabilidade de responder, à questão que lhe era colocada, ao aluno que lhe parecia ser capaz de desempenhar essa missão, encorajando, por essa via, a actividade metacognitiva e o reconhecimento do outro-colega como fonte de conhecimento. Por outro lado, os alunos foram ajudando a definir, com a sua reacção às intervenções não solicitadas, da professora ou de qualquer outro membro do grupo, o modelo de comunicação adequado, isto é, dessincronizado e com o *timing* negociado entre cada aluno ou par de alunos e o interlocutor.

Em terceiro lugar, não é demais voltar a referir o ênfase que foi sempre colocado na construção de alguma coisa, exterior aos sujeitos, que pudesse ser partilhado com os restantes elementos presentes. Como é óbvio, essas “coisas” são os artefactos, e a sua criação foi sendo acompanhada pela professora e pelo investigador, numa perspectiva múltipla: serem testemunhas do grau de domínio sobre os meios informáticos utilizados e sobre determinados tópicos curriculares e, o que é porventura mais importante, serem objecto de negociação e de validação externa, além de reflectirem o grau de interiorização das competências e do conhecimento solicitados e de serem o patamar a partir do qual se almejassem metas mais ambiciosas. A cultura vigente na sala dos computadores foi uma cultura centrada na manipulação de tecnologias poderosas para a produção de artefactos electrónicos de grau crescente de complexidade e em clima de emulação entre os vários pares de alunos, que encontravam nos artefactos exibidos pelos colegas fonte de reflexão, de inspiração e de estímulo. Numa cultura de construção não há, como se depreende, lugar à passividade, decorrendo eventuais alheamentos individuais de dificuldades de articulação com o par, ou de impasses relacionados com a desproporção entre a ambição do propósito e o limite da capacidade individual que, boa parte das vezes, pode ser obviado por intervenções pertinentes e atempadas na zona de desenvolvimento proximal. A passividade pertence, de facto, a outra cultura, onde o fluxo da comunicação começa no professor e acaba nos alunos, assumindo-se aquele como o depositário e o distribuidor de conhecimento.

Finalmente, um ambiente de grande informalidade, onde os alunos chegavam munidos de projectos de trabalho minuciosos, e algumas vezes ambiciosos ao ponto de irem para além das possibilidades da tecnologia que ia ser aplicada ou do seu domínio autores sobre ela. Um ambiente cuja fruição começava ainda na sala de aula, com a elaboração

dos projectos e com a preparação da deslocação para a sala dos computadores, onde a generalidade das crianças chegava notoriamente excitada pela antecipação do que se iria seguir. Um ambiente onde os alunos se entregariam aos seus trabalhos animados de um grau de motivação interior muito elevado, ao ponto de dispensar quaisquer tipo de apelos ou de encorajamento adicional. Um ambiente em que aprender era um acontecimento que dava prazer, mostrando que a escolaridade não precisa de ser portadora de nenhuma carga de pena ou de sacrifício, à semelhança da carga que o trabalho normalmente tem na fábrica em cujo modelo a escola se inspirou.

4. Uma dimensão de formação

O estudo incluiu um componente de formação em serviço. Sendo o investigador formador de formadores na sua actividade profissional, e não tendo tido a professora da turma treino anterior no que se refere à utilização de novas tecnologias na sua actividade docente, o ofício de formador de formadores precisou de ser exercido durante o curso da investigação. Em rigor, o exercício da função de formador foi outro dos condicionantes da investigação, embora talvez não tão problemático como a divisão em observador e observado, com o desafio que essa divisão impõe à imparcialidade. E foi assumido pelo investigador com a naturalidade possível, porque era vital para o curso da experiência e porque a própria intervenção do investigador, ao assumir a responsabilidade da criação dos primeiros contextos de aprendizagem na sala dos computadores, era portadora de um modelo implícito de integração da tecnologia, que poderia servir de base a partir da qual a professora construiria o seu próprio modelo.

A professora pode, assim, beneficiar de uma situação de aprendizagem “autêntica”, para utilizar a expressão de Lave, começando por assumir uma participação periférica e vindo a caminhar para o centro das operações à medida que se afirmava a sua segurança. Não houve, portanto, uma transmissão “teórica” inicial, mas a criação de um ambiente autêntico, no interior do qual se foi gerando uma cultura de que a professora se foi apropriando. As questões “teóricas” foram quase sempre abordadas *a posteriori*, tendo geralmente como base a discussão das sessões de trabalho anteriores e o lançamento de linhas de intervenção para as seguintes.

Deve ser referido que o modelo de intervenção educativa a que a professora chegou é

um modelo em que a tecnologia foi explorada para desenvolver o currículo, como mínimo, e, ao mesmo tempo, para proporcionar às crianças oportunidades acrescidas de aprender, independentemente do que o currículo é capaz de prever ou de propor. Não se tratou de um modelo de intervenção educativa destinado expressamente à reabilitação da escola como instituição, ou a qualquer outra função salvadora desse tipo. A preocupação e o compromisso eram apenas com aquelas crianças, que são, como as demais, obrigadas a frequentar uma escola que tende a tornar-se flagrantemente desajustada da realidade em que as crianças vivem e ainda mais da realidade em que viverão no futuro, uma vez que continua a remeter para outra realidade que já nem existe - a idade industrial. Era também um compromisso da professora consigo própria, bem entendido, uma vez que também ela se sentiria enredada na mesma armadilha que aprisiona os alunos, ainda por cima com a responsabilidade de dever contribuir para que o fosso entre a escola e a realidade não pareça tão assustador quando dele se toma consciência.

Na verdade, este modelo de intervenção acabou por se constituir num dos elementos mais marcantes da cultura da turma. Além disso, funcionou sem comprometer, nem a satisfação dos imperativos curriculares, nem o direito das crianças a contactarem com desafios para além do currículo, o que permite supor que, desde que tecnologias como as utilizadas estejam disponíveis, é possível encontrar maneira de criar com elas ambientes ricos de elementos motivacionais e de nutrientes cognitivos. Novos ambientes no interior de uma escola velha. Novas culturas locais, a nível de turma, no interior de uma cultura sucedânea e auto-legitimada em que se veio tornando a escola, à medida que se foi tornando mais ténue o seu vínculo imediato com a satisfação de necessidades específicas das primeiras sociedades industriais.

E, ao mesmo tempo, a sensação de que para mudar a escola não basta ou é inútil mudar o *ensino*, entendido como o conjunto de pressupostos de uma óptima transmissão do conhecimento, ou mudar os instrumentos de controlar a eficácia dessa transmissão. O que é preciso é que os professores desçam do nicho onde foram colocados pelos geniais inventores, como dizia Toffler, da escola modelada na fábrica, para descerem à realidade que é a da organização dos contextos da *aprendizagem* das crianças ou dos jovens que lhes são confiados. Na verdade, mais importante para um professor do que *ensinar* bem, é que os aprendizes com que lhe compete trabalhar *aprendam* bem.

5. Recomendações para outros estudos

Como se verificou, este estudo incidiu sobre uma turma “exposta” a uma determinada forma de intervenção educativa, num local que incorporava tecnologia destinada a suportar contextos de aprendizagem que se pretenderam estimulantes. Com vista à criação e suporte de contextos de aprendizagem igualmente estimulantes e destinados a satisfazer as necessidades de desenvolvimento cognitivo dos aprendizes, outras tecnologias mais recentes, e outros modelos de intervenção educativa poderiam, eventualmente, ser considerados, também com o propósito de obviar o que parece ser a inexorável obsolescência da escola. A rápida evolução da ciência e da tecnologia têm oferecido à Humanidade ferramentas de intervenção em todas as esferas da realidade, cada vez mais poderosas. Cada uma dessas ferramentas acaba, mais cedo ou mais tarde, por bater à porta das instituições onde as sociedades concentram as novas gerações para serem iniciadas. Algumas dessas ferramentas, entretanto, já transformaram o mundo exterior à escola. Quem se lembra de como era o mundo antes de haver computadores? E telefones móveis? E Internet? O uso dessas ferramentas já transformou a mente dos seus utilizadores. E a escola? Já foi também transformada, ou continua a olhar para a linha de montagem fingindo que olha para o futuro?

A Internet, por exemplo, que já é acessível gratuitamente no nosso país e começa a estar presente nas escolas, parece acumular potencial, em termos de volume, disponibilidade e informalidade no acesso à informação, que permite imaginar uma refundação da escola sobre alicerces novos, e a reponderação do papel historicamente atribuído aos professores. Mesmo não indo tão longe, já deve se palpável o seu impacto sobre o modo de imaginar o mundo e sobre os hábitos de recolha de informação de muitos jovens estudantes. E, de certo, a existência da Internet, como recurso informativo e como espaço informal de comunicação, já deve ir influenciando a maneira como alguns professores olham para si próprios e se posicionam quanto à questão da transmissão do conhecimento. E, muito provavelmente, estudantes que *surfam* na Net já partilham entre si uma cultura que lhes é própria.

Perfilam-se, portanto, novas e fascinantes pistas de investigação em educação, de carácter prospectivo, destinadas a sondar o futuro para onde já caminhamos.



Fig. 7 – Reprodução de uma “tira” de Quino (1980)

E é, portanto, na crista da vaga da tecnologia emergente que deve estar boa parte da atenção dos educadores, tentando encontrar novos meios e novos processos para aumentarem as possibilidades de sucesso das gerações novas.

6. O que o investigador considera importante destacar do que aprendeu com este trabalho

Antes de mais nada, é bom que se refira que a elaboração deste estudo foi sempre assumido pelo seu autor como uma etapa da sua formação, que pretende permanente, como pessoa e como professor. E também como um percurso que, por felicidade, redundou numa experiência particularmente grata, de contacto com uma realidade palpitante: a de uma escola concreta, com pessoas concretas, vivas, empenhadas.

Independentemente do juízo que se possa formular sobre o resultado tangível dessa experiência - estas páginas - nada pode retirar ao investigador a vivência e a maneira como essa vivência passou a influenciar a sua maneira de encarar a escola em geral, e a do primeiro ciclo, em particular.

Da reflexão sobre a escola, efectuada nos meses imediatamente anteriores ao início do ano lectivo de 1997/98, retirara, como traço mais significativo, um grande cepticismo quanto ao futuro de uma instituição fortemente desgastada pela forte erosão do tempo. O estudo efectuado não anulou a impressão desse desgaste, nem calou no seu espírito a convicção da obsolescência gradual de uma instituição social “inventada” para responder a necessidades de uma época em que tudo parecia beneficiar de uma espécie

de perenidade, pelo menos aparente, que não se consegue descortinar nos dias de hoje. No entanto, porque decorreu no interior de uma escola no final do milénio, o estudo mostrou, pelo menos, que, apesar da erosão do tempo e da obsolescência do paradigma (fabril) para que remete, ainda subsiste algum espaço no seu interior para se inovar, ainda que a inovação possível tenha de pagar tributo a imperativos curriculares, expressos uns, ocultos, outros, fora do controlo dos professores. Ora, é precisamente esse espaço de inovação encontrado o grande atenuador de um cepticismo mais fundado sobre uma razão especulativa do que sobre a experiência concreta.

E esta é a primeira lição a ser considerada.

A segunda tem que ver com a metodologia utilizada e com a convicção de que os grupos sociais que integram ou que se movimentam no interior das escolas podem, de facto, ser observados e interpretados através do filtro da investigação etnográfica. À primeira vista poderia parecer implícito que a etnografia seria adequada, sobretudo, ao estudo de minorias étnicas ou sociais. A sua aplicação ao caso presente - uma turma etnicamente homogénea, formada por crianças urbanas oriundas de meios sociais pouco problemáticos - alarga, na opinião do investigador, o campo da adequabilidade da etnografia ao estudo de qualquer grupo escolar.

Além disso, a etnografia, ao permitir abordar uma turma como se de uma pequena sociedade se tratasse, revelou-se de grande maneabilidade como instrumento para inquirir e para estruturar informação, sobretudo pelo grau de liberdade que confere à imaginação e à capacidade interpretativa. Aplicando-o, o investigador nunca se sentiu refém de um método rígido, nem teve de abdicar da sua personalidade (emoção incluída), ainda que a imaginação e a emoção possam ser considerados *handicaps* perturbadores da objectividade. Por outro lado, a assunção do ponto de vista etnográfico, guiou o investigador a redobrar esforços por considerar tantos elementos da cultura estudada quanto possível, incluindo o seu próprio desempenho, o que reforçou a sua consciência da sua neutralidade assumidamente problemática.

A par de um pessimismo aplacado quanto ao futuro da escola, e da descoberta de um instrumento de análise de grande versatilidade, a terceira lição que o investigador tiraria deste estudo é que as turmas com os respectivos professores se podem organizar como

comunidades de aprendizagem. Nessas comunidades, os aprendizes deslocam-se da periferia do conhecimento para o centro, à medida que vão aprendendo com os mestres e com os pares e se vão tornando competentes, não sendo o controlo metacognitivo um exclusivo do mestre, mas algo partilhado por todos quantos estão em condições de intervir como tutores. De certo modo, como se referiu, essa concepção materializou-se no interior da turma estudada, apontando, a ser assim, para um “novo” paradigma que poderá, eventualmente, ir substituindo, pelo interior da escola, o velho paradigma fabril. E “novo” entre comas porque, de facto, esse paradigma é tão velho como velhas são as comunidades de aprendizagem que se foram constituindo informalmente muito antes da educação ter atingido o grau de formalidade e de abstracção que assume hoje em dia.

Esse novo-velho paradigma parece conter potencial capaz de ajudar a dismantelar as paredes psicológicas que separam o ensino e a aprendizagem, a teoria e a prática, a actividade sucedânea e a actividade autêntica, a escola e a vida, de modo a que esses vários binómios se voltem a amalgamar em sínteses superadoras.

Referências

- Adler, P. e Adler, P. (1987). Membership Roles in Field Research. New York: Sage.
- Alves, M. (1995). Tecnologia educativa: Um contributo para a compreensão das representações dos professores acerca da sua prática lectiva. Aveiro: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade de Aveiro.
- Apple, M. (1979). Ideology and curriculum. New York: Routledge.
- Beja, F., Serra J., Machás, E. e Saldanha, I. (1996). Muitos Anos de Escolas, vol. II Anos 40 - Anos 70. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento de Gestão de Recursos Educativos.
- Benbasat, I. (1984). "An Analysis of Research Methodologies". In F. Warren McFarland (Ed.), The Information Systems Research Challenge. (pp. 47-85). Boston MA: Harvard Business School Press.
- Benbasat, I., Goldstein, D. e Mead, M. (1987). "The Case Research Strategy in Studies of Information Systems". MIS Quarterly - September 1987, 11, 3, pp. 369-386.
- Benedict, R. (s/d). Padrões de Cultura. Lisboa: Livros do Brasil.
- Bialo, E. e Sivin-Kachala, J. (1997). Report on the Effectiveness of Technology in Schools, 1990-97. Washington: Software Publishers Association.
- Bingham, J., Davis, T. e Moore, C. (1997). "Emerging Technologies in Distance Learning":
http://sunsite.unc.edu/horizon/courses/96-287/groups/Distance_Learning.html.
- Blanton, W., Thompson M. e Zimmerman, S. (1993). "The Application of Technologies to Student Teaching". The Arachnet Electronic Journal on Virtual Culture, 1, 7, (disponível por FTP em <ftp.lib.ncsu.edu/pub/stacks/aejvc-v1n07-blanton-application>).

Bloom, B. et al (1956). Taxonomy of Educational Objectives. 1: Cognitive Domain. London: Longmans.

Blythe, K. (1990). Children Learning With Logo - a practical guide to working in the classroom. Coventry: National Council for Educational Technology.

Boero, P., Pedemonte, B. e Robotti, E. (1997). "Approaching theoretical knowledge through voices and echoes: a Vygotskian perspective". PME XXI (pp. 81-88). Lathi, Finland.

Boettcher, J. (1997). "Pedagogy and Learning Strategies": <http://www.csus.edu/pedtech/Learning.html>

Bogdan, R. e Taylor, S. (1975). Introduction to qualitative research methods: A phenomenological approach to the social sciences. New York: J. Wiley.

Bonoma, T. (1985). "Case Research in Marketing: Opportunities, problems, and a Process". Journal of Marketing Research, 22, 2, pp. 199-208.

Bourdieu, P. e Passeron, J. (1977). La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Barcelona: Laia.

Bråten, I. (1991). "Vygotsky as Precursor to Metacognitive Theory: I. The concept of Metacognition and its Roots". Scandinavian Journal of Educational Research, 35, 3, pp. 179-192.

Brown, A. (1987). "Metacognition, Executive Control, Self-regulation and Other Even More Mysterious Mechanisms". In F. E. Weinert e R. W. Kluwe (Ed.), Metacognition, Motivation and Understanding (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.

Brown, A. e Campione, J. (1994). "Guided discovery in a community of learners". In K. McGilly (Ed.), Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice (pp. 229-270). Cambridge MA: MIT Press.

- Brown, J., Collins, A. e Duguid, P. (1989). "Situated cognition and the culture of learning". Educational Researcher, 1, 18, pp. 32-42.
- Bruner, J. (1985). "Vygotsky: a historical and conceptual perspective". In James W. Wertsch (Ed.), Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 21-34). Cambridge USA: Cambridge University Press.
- Bruner, J. (1996). The culture of education. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cacères, B. (1964). Histoire de l'Éducation Populaire. Paris: Éditions du Seuil.
- Carvalho, R. (1986). História do Ensino em Portugal. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Clark, L. (1996). "Comparison of Unschooling and Traditional Schooling": <http://www.bright.net/~lgclark/compare.html>.
- Clements, D, e Battista, M. (1990), "The effects of Logo on children's conceptualizations of angle and polygons", Journal for Research in Mathematics Education, 21 (5), pp. 356-371.
- Clements, D. (1991). "Enhancements of creativity in computer environments", American Educational Research Journal. Spring 1991, pp. 173-187.
- Clements, D. e Meredith, J. (1992). Research on Logo: Effects and Efficacy (documento disponibilizado através da Internet pela Logo Foundation). New York: Logo Foundation.
- Coelho, S. (1995). O contributo da tecnologia hipertexto para o desenvolvimento de estratégias cognitivas e metacognitivas: O exemplo da filosofia. Aveiro: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade de Aveiro.

Cole, M. (1985). "The zone of proximal development: where culture and cognition create each other". In James V. Wertsch (Ed.), Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 147-161). Cambridge MA: Cambridge University Press.

Cole, M. (1996). "A Cultural- Historical Goal for Developmental Research: Create Sustainable Model Systems of Diversity": <http://communication.ucsd.edu/LCHC/paper/mcole.html>.

Cole, M., Gay, J., Glick, J. e Sharp, D. (1971). The cultural context of learning and thinking: An exploration in experimental anthropology. New York: Basic Books.

Cole, M. e Scribner, S. (1978). "Introduction". In L. S. Vygotsky, Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes (pp. 1-14). Cambridge MA: Harvard University Press.

Cole, M. e Wertsch, J. (1996). "Beyond the Individual-Social Antimony in Discussions of Piaget and Vygotsky": <http://www.massey.ac.nz/~ALock/virtual/colevyg.htm>.

Collins, A., Brown, J. e Newman, S. (1989). "Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics". In L. B. Resnick (Ed.), Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser (pp. 451-463). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cradler, J. (1997). "Summary of Current Research and Evaluation Findings on Technology in Education": <http://www.fwl.org/techpolicy/refind.html>.

Crawford, G. e Crawford, C. (1996). "CVA Occasional Paper Number 6": <http://www.cva.ca/op-6a.html>.

D'Andrade, R. (1984). "Cultural meaning systems". In Richard A. Shweder, Robert A. Levine (Ed.), Culture theory Essays on Mind, Self, and emotion (pp. 88-119). Cambridge USA: Cambridge University Press.

DEFCUL (1993). Relatório de Actividades do Pólo do DEFCUL: 1985 a 1993. Lisboa: Projecto MINERVA - DEFCUL.

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. e O'Malley, C. (1996). "The Evolution in Research on Collaborative Learning". In Peter Reimann e Hans Spada (Ed.), Learning in Humans and Machines: Towards an Interdisciplinary Learning Science (pp. 189-211). New York: Elsevier.

Dores, A. P. (1996). O movimento informático nas escolas portuguesas: análise sociológica do caso do projecto Minerva. Lisboa: Dissertação de doutoramento não publicada. ISCTE - Departamento de Sociologia.

Driscoll, M. (1994). Psychology of learning for instruction. Boston: Allyn and Bacon.

Engeström, Y. (1998). "Development as Breaking Away and Opening up: A challenge to Vygotsky and Piaget": <http://communications.uscd.edu/lagache/Engestrom.html>.

Evans, P. (1993). "Some implications of Vygotsky's work for special education". In Harry Daniels (Ed.), Charting the Agenda - Educational Activity after Vygotsky (pp. 30-45). London: Routledge.

Evard, M. (1994). "Articulation of Design Issues: Learning through Exchanging Questions and Answers". In Y. Kafay e M. Resnick (Ed.), Constructionism in Practice: Rethinking the Roles of Technology in Learning (pp. 75-100). Cambridge MA: MIT Media Laboratory.

Falbel, A. (1989). Friskolen 70 - An Ethnographically Informed Inquiry Into the Social Context of Learning. Cambridge MA: Massachussets Institute of Technology.

Feiman-Nemser, S. e Floden, R. (1986). "The Cultures of Teaching". In Merlin C. Wittrock (Ed.), Handbook of Research in Teaching (pp. 505-526). New York: Simon & Schuster Macmillan.

Forman, E. e Cazden, C. (1985). "Exploring Vygotskian perspectives in education: the cognitive value of peer interaction". In James Wertsch (Ed.), Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 323-347). Cambridge MA: Cambridge University Press.

Forman, E. e McPhai, J. (1993). "Vygotskian Perspectives on Children's Collaborative Problem Solving Activities". In Ellice Forman, Norris Minick e C. Addison Stone (Ed.), Contexts for Learning (pp. 213-229). New York: Oxford University Press.

Gartner, A. e Riessman, F. (1993). "Peer Tutoring: Toward a New Model". ERIC Digest - August 1993 : Clearinghouse on Teaching and Teacher Education. (disponível em: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed362506.html).

Genzuk, M. (1999). "A Synthesis of Ethnographic Research": http://www-rcf.usc.edu/~genzuk/Ethnographic_Research.html.

Giles, T. (1987). História da Educação. S. Paulo: E. P. U..

Gimeno Sacristán, J. (1983). Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo. Madrid: Ediciones Anaya.

Gimeno Sacristán, J. (1985). La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia. Madrid: Morata.

Giroux, H. (1983). Pedagogia Radical. S. Paulo: Cortez.

Giroux, H. (1986). Teoria Crítica e Resistência em Educação. S. Paulo: Vozes.

Give'on, Y. S. (1988). "Literacy as Data Processing: The Scholastic Basis for Informatics in Education": <http://www.beitberl.ac.il/~shafee/adatalit.html>.

Goetz, J. e LeCompte, M. (1984). Ethnography and Qualitative Design in Educational Research. Orlando FL: Academic Press.

- Gomes, M. (1994). Navegação em hiperdocumentos - uma abordagem quantitativa. Braga: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade do Minho.
- Hammersley, M. (1990). Reading Ethnographic Research: A Critical Guide. London: Longman.
- Hardy, J. (1982). Logo: Un système informatique évolué au service d'une pédagogie évoluée. Liège: Université de Liège - Laboratoire de Pédagogie Experimentale.
- Harvey, B. (1982). "Why Logo?". Byte, 7, 8, pp. 163 - 193.
- Hatano, G. (1993). "Time to Merge Vygotskian and Constructivist Conceptions of Knowledge Acquisition". In Ellice A. Forman, Norris Minick e C. Addison Stone (Ed.), Contexts for Learning - Sociocultural Dynamics in Children's Development (pp. 153-166). New York: Oxford University Press.
- Hatano, G. (1996). "A Conception of Knowledge Acquisition and Its Implications for Mathematics Education". In Steffe e Nesher (Ed.), Theories of Mathematical Learning (pp. 197-217). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hatano, G. e Miyake, N. (1991). "What does a cultural approach offer to research on learning?". Learning and Instruccion, 1, 1, pp. 273-281.
- Hedegaard, M. (1990). "The zone of proximal development as basis for instruction". In Luis C. Moll (Ed.), Vygotsky and Education - Instructional Implications and Applications of Sociohistorical Psychology (pp. 349-371). Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Henderson, R. (1986). "Self-Regulated Learning: Implications for the Design of Instructional Media". Contemporary Educational Psychology, 11, pp. 405-427.

Hickmann, M. (1985). "The implications of discourse skills in Vygotsky's developmental theory". In James V. Wertsch (Ed.), Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 236-257). New York: Cambridge University Press.

Hooper, P. (1990). "Teachers as Facilitators, Computers as Learning Tools". In Harel, I. (Ed.), Constructionism and Learning (pp. 457 - 463). Cambridge - Massachussets: MIT Media Laboratory.

Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação (1997). "Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal": <http://www.missao-si.mct.pt/livroverde/livrofin.htm>

Johnson-Gentile, K., Clements, D, e Battista, M. (1994). "Effects of computer and noncomputer environments on students' conceptualizations of geometric motions", Journal of Educational Computing Research, 11 (2), pp. 121-140.

Kaplan, R. (1985). The Role of Empirical Research in Management Accounting (Working Paper 9-785-001). Boston MA: Harvard Business School.

Kelly, A. (1980). O currículo: teoria e prática. S. Paulo: Harbra.

King, A. (1997). "Ask to THINK-TEL WHY: A Model of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning". Educational Psychologist, 32, 4, pp. 221-235.

Kinner, J. e Coombs, N. (1995). "Computer access for students with special needs". In Z. J. Berge e M. P. Collins (Ed.), Computer mediated communication and the online classroom volume one: Overview and perspectives (pp. 53-68). Cresskill, NJ: Hampton Press, Inc.

Landsheere, G. (1982). "Éducation et ordinateur". Communication au colloque Enseignement Assisté par Ordinateur, Université de Bruxelles.

- Lapassade, G. (1991). L'Éthnosociologie. Paris: Méridiens Klincksieck.
- Lave, J. (1988). Cognition in Practice. Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1993). "The practice of learning". In Seth Chaiklin and Jean Lave (Ed.), Understanding practice: Perspectives on activity and context (pp. 3-32). Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Lave, J. e Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge USA: Cambridge University Press.
- Leite, C. (1994). O computador na supervisão em educação. Aveiro: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade de Aveiro.
- Leont'ev, A. (1978). Activity, consciousness, and personality. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- LeVine, R. (1984). "Properties of culture: an ethnographic view". In Richard A. Shweder, Robert A. LeVine (Ed.), Culture Theory: Essays on Mind, Self and Emotion (pp. 67-87). Cambridge USA: Cambridge University Press.
- Lewin, K. (1946). "Action research and minority problems". Journal of Social Issues, 2, pp. 34-46.
- Liao, Y. C. (1990). "Effects of computer-assisted instruction and computer programming on students' cognitive performance: A quantitative synthesis", Dissertation Abstracts International, 51/10-A.
- Liao, Y. C. e Bright G. W. (1991). "Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis". Journal of Educational Computing Research, 7 (3), pp. 251-268.

Lopes, A. (1994). A telemática em escolas de ensino não superior. Uma abordagem centrada na experiência portuguesa. Braga: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade do Minho.

Luria, A. (1978). The making of mind: A personal account of soviet psychology. Cambridge MA: Harvard University Press.

Maehr, M. e Midgley, C. (1996). Transforming school cultures. Boulder - Colorado: Westview Press.

Matos, J. F. (1987). A natureza do ambiente de aprendizagem criado com a utilização da linguagem Logo no ensino primário e as suas implicações na construção do conceito de variável. Tese de Mestrado não publicada: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Matos, J. (1991). Logo na Educação Matemática: um estudo sobre as concepções e atitudes dos alunos. Tese de doutoramento não publicada: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Matos, J. F. (1999). "Estudos Etnográficos em Educação Matemática - implicação da análise de estudos realizados em Portugal": <http://correio.cc.fc.ul.pt/~jflm/estetn.html>.

McNeill, D. (1985). "Language viewed as action". In James V. Wertsch (Ed.), Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 258-272). New York: Cambridge University Press.

Mehan, H. (1981). "Social construtivism in psychology and sociology". The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition, 3, pp. 71-77.

Mialaret, G. e Vial, J. (1981). Histoire Mondiale de l'Éducation. Paris: P. U. F..

Minick, N., Stone, C. e Forman, E. (1993). "Introduction - Integration of Individual, Social, and Institutional Processes in Account of Children's Learning and Development". In Norris Minick, C. Addison Stone e Ellice A. Forman (Ed.), Contexts for Learning - Sociocultural Dynamics in Children's Development (pp. 3-16). New York: Oxford University Press.

Ministério da Educação (1990). Reforma Educativa - Ensino Básico: Programa do 1º Ciclo. Lisboa: DGEBS.

Miranda, J. (1980). Textos históricos do Direito Constitucional. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda.

Moll, L. C. (Ed.) (1990). Vygotsky in education. New York: Cambridge University Press.

Moll, L. e Whitmore, K. (1993). "Vygotsky in Classroom Practice: Moving from Individual Transmission to Social Transaction". In Forman Ellice, Minick Norris e C. Addison Stone (Ed.), Contexts for Learning (pp. 19-42). New York: Oxford University Press.

Morrison, S. (1993). "Educational Computing for Intellectual Maturity": http://alcor.concordia.ca/~smorr/Intellectual_Maturity.html

Nastasi, B., Clements, D, e Battista, M. (1990), "Social-cognitive interactions, motivation, and cognitive growth in Logo programming and CAI problem-solving environments", Journal of Educational Psychology, 82 (1), pp. 150-158.

Nastasi, B., Clements, D, e Battista, M. (1993), "Motivational and social outcomes of cooperative computer education environments", Journal of Computing in Childhood Education, 4 (1), pp. 15-43.

Newman, D., Griffin, P. e Cole, M. (1984). "Social Constraints in Laboratory and Classroom". In B. Rogoff e Jean Lave, Eds. (Ed.), Everyday Cognition: Its Development in Social Context (pp. 172 - 193). Cambridge EUA: Harvard University Press.

Newman, D., Griffin, P. e Cole, M. (1989). The construction zone: Working for cognitive change in school. New York: Cambridge University Press.

Newman, F. e Holzman, L. (1993). Lev Vygotsky - Revolutionary Scientist. London: Routledge.

OCDE (1994). Relatório dos Avaliadores do Projecto MINERVA. Lisboa: DEP-GEF Ministério da Educação.

Osório, A. (1991). Levantamento de problemas do uso do computador em escolas unitárias rurais: o caso do parque nacional Peneda-Gerês. Braga: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade do Minho.

Palincsar, A., Brown, A. e Campione, J. (1993). "First-Grade Dialogues for Knowledge Acquisition and Use". In Ellice A. Forman, Norris Minick e C. Addison Stone (Ed.), Contexts for Learning (pp. 43-57). New York: Oxford University Press.

Papert, S. (1980). Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas. New York: Basic Books, Inc..

Papert, S. (1986). Constructionism: A New Opportunity for Science Education - A Proposal to the National Science Foundation. Cambridge - Massachussets: MIT Media Laboratory.

Papert, S. (1990). "Introduction". In Idit Harel (Ed.), Constructionist Learning. Cambridge, MA: MIT Media Laboratory.

Papert, S. (1991). "Situating Constructionism". In I. Harel e S. Papert (Ed.), Constructionism (pp. 1-12). Norwood, NJ: Ablex Publishing.

- Papert, S. (1993). The children's machine: Rethinking schools in the age of computer. New York: Basic Books.
- Patterson, J., Purkey, S. e Parker, J. (1986). Productive school systems for a nonrational world. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Perrenoud, P. (1993). "Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistémica da mudança pedagógica". In A. Estrela e A. Nóvoa, ed. (Ed.), Avaliação em Educação: Novas perspectivas. (pp. 171 - 191). Porto: Porto Editora.
- Piaget, J. (1937). La construction du réel chez l'enfant. Paris e Neuchatêl: Delachaux et Niestlé, 2ª Edição, 1950.
- Piaget, J. (1969). Psychologie et Pédagogie. Paris: Editions Denoël.
- Pires, E. L. (1987). Lei de Bases do Sistema Educativo: apresentação e comentários. Porto: Edições ASA.
- Ponte, J. (1986). O Computador: um instrumento da educação. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. (1991). Actividades e organização - Pólo DEFCUL. Lisboa: Projecto MINERVA - DEFCUL.
- Ponte, J. (1994). O projecto MINERVA: Introduzindo as NTI na Educação em Portugal. Lisboa: DEP-GEF Ministério da Educação.
- Quino (1980). Os sarilhos da Mafalda. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Resnick, L. (1987). "Constructing knowledge in school". In L. S. Liesben (Ed.), Development and learning: conflict or congruence? (pp. 19-50). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Resnick, M. (1992). Beyond the Centralized Mindset: Explorations in Massively-Parallel Microworlds. Cambridge MA: Massachussets Institute of Technology.

Resnick, M. (1996). "Distributed Constructionism". Proceedins for the Advancement of Computing in Education. Evanston, Illinois: Northwestern University.

Rieber, L. (1991). "Computer-Based Microworlds: A Bridge between Constructivism and Direct Instruction". Educational Technology Research and Development, 40, 1, pp. 93-106.

Rocha, L. (1995). Influência do controlo de instrução e da dependência/independência de campo na aprendizagem do aluno numa situação de ensino assistido por computador. Aveiro: Dissertação de mestrado não publicada - Universidade de Aveiro.

Rogoff, B. (1984). "Introduction: Thinking and Learning in Social Context". In Barbara Rogoff and Jean Lave (Ed.), Everyday Cognition: Its development in social context (pp. 1- 8). Cambridge, EUA: Harvard University Press.

Rogoff, B. (1991). "Social interaction as apprenticeship in thinking: Guidance and participation in spatial planning". In L. B. Resnick, J. M. Levine e S. D. Teasley (Ed.), Perspectives on Socially Shared Cognition (pp. 127-149). Washington DC: APA.

Rommetveit, R. (1985). "Language acquisition as increasing linguistic structuring of experience and symbolic behavior control". In James V. Wertsch (Ed.), Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 183-204). New York: Cambridge University Press.

Roschelle, J. (1992). "Learning by collaborating: Convergent conceptual change". The Journal of the Learning Sciences, 2, pp. 235-276.

Saxe, G., Gearhart, M., Note, M. e Paduano, P. (1993). "Peer interaction and the development of mathematical understandings: a new framework for research and educational practice". In Harry Daniels (Ed.), Charting the agenda - Educational activity after Vygotsky (pp. 107-144). London: Routledge.

- Scribner, S. e Cole, M. (1981). The Psychology of Literacy. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Shaw, A. (1994). "Social Constructionism and the Inner City: Designing Environments for Social Development and Urban Renewal". In Y. Kafay e M. Resnick (Ed.), Constructionism in Practice: Rethinking the Roles of Technology in Learning (pp. 108-130). Cambridge MA: MIT Media Laboratory.
- Silverstein, M. (1985). "The functional stratification of language and ontogenesis". In James V. Wertsch (Ed.), Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 205-235). New York: Cambridge University Press.
- Solomon, C. (1982). "Introducing Logo to Children". Byte, 7, 8, pp. 196-208.
- Smith, P. M. (1996). "Reinventing Schools, an OP-ED": <http://www.nap.edu/readingroom/books/techgap/op-ed.html>.
- Spiro, J., Feltovich, J., Jacobson, J. e Coulson, L. (1991). "Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". Educational Technology, 31, pp. 24-33.
- Spradley, J. (1979). The Ethnographic Interview. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Spradley, J. (1997). "Ethnography and Culture". In J. Spradley e D. McCurdy (Ed.), Conformity and Conflit - Readings in Cultural Anthropology (pp. 18 - 25). Boston MA: Little, Brown and Company.
- Stone, E. (1978). Research Methods in Organizational Behavior. Glenview: Scott, Foresman and Company.
- Tharp, R. e Gallimore, R. (1988). Rousing Minds to Life. New York: Cambridge University Press.

Toffler, A. (1984). A terceira vaga. Lisboa: Livros do Brasil.

Toffler, A. (s/d). Choque do futuro. Lisboa: Livros do Brasil.

Topper, A. (1995). "Supporting Classrooms as Communities of Learning: A review of research in support of communities of learning and the role of technology in these communities". (draft não publicado):
http://35.8.168.203/homepages/topper/Literature_Review/default.htm.

Torres Santomé, J. (1995). O curriculum oculto. Porto: Porto Editora.

Tudge, J. (1990). "Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: Implications for classroom practice". In Luis C. Moll (Ed.), Vygotsky and Education - Instructional Implications and Applications of Sociocultural Psychology (pp. 155-174). Cambridge MA: Cambridge University Press.

Turkle, S. (1984). The Second Self. New York: Simon & Schuster.

Valsiner, J. (1988). Developmental Psychology in the Soviet Union. Sussex UK: Harvester Press.

Veer, R. e Valsiner, J. (1991). Understanding Vygotsky - A Quest for Synthesis. Cambridge MA: Blackwell.

Veer, R. e Valsiner, J. (1994). The Vygotsky Reader. Oxford: Blackwell.

Vygotsky L. S. (1930/91). "Genesis of the higher mental functions". In P. Light, S. Sheldon, M. Woodshead (Ed.), Learning to think (pp. 32-41). London: The Open University.

Vygotsky L. S. (1978). Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge MA: Harvard University Press.

- Vygotsky L. S. (1981). "The Instrumental Method in Psychology". In James V. Wertsch (Ed. e Trad.), The Concept of Activity in Soviet Psychology (pp. 134-143). Armonk, NY: M.E. Sharpe Inc..
- Vygotsky, L. S. e Luria, A. R. (1993). Studies on the History of Behavior - Ape, Primitive, and Child. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weir, S. (1987). Cultivating Minds - A Logo Casebook. New York: Harper & Row.
- Wertsch, J. (1985). Vygotsky and the social formation of mind. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Wertsch, J. (1991). Voices of the mind. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Wertsch, J. (1993). "Forword". In L. S. Vygotsky e A. R. Luria (Ed.), Studies on the History of Behavior: Ape, Primitive, and Child (pp. ix - xiii). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wertsch, J. e Stone, C. (1985). "The concept of internalization in Vygotsky's account of the genesis of higher mental functions". In James V. Wertsch (Ed.), Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 162 - 179). Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Wertz, H. (1980). Pilotage et Programmation. Paris: Université de Paris VIII.
- Yin, R. (1984). Case Study Research: Design and Methods. Newbury Park CA: Sage Publications.
- Yusuf, M. (1991). "Logo based instruction in geometry", comunicação apresentada no Annual Meeting of the Mid-Western Educational Research Association, Chicago, Outubro de 1991.
- Yusuf, M. (1995). "The effects of Logo-based instruction", Journal of Educational Computing Research, 12(4), pp. 335-362.